

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-296125

(43)Date of publication of application : 10.11.1995

---

---

(51)Int.Cl. G06K 17/00

---

---

(21)Application number : 06-092702 (71)Applicant : MITSUBISHI DENKI  
SEMICONDUCTOR SOFTWARE KK  
MITSUBISHI ELECTRIC CORP

(22)Date of filing : 28.04.1994 (72)Inventor : FUJIOKA SOZO

---

---

(54) READER/WRITER AND NON CONTACT IC CARD SYSTEM

(57)Abstract:

PURPOSE: To reduce the load of the reader/writer by simply transmitting signals between an external host device and a noncontact IC card without providing any processing function for a command or the transmitted/received result corresponding to the noncontact IC card at a control means.

CONSTITUTION: When there are desired transmitting data 10 to be transmitted from a host device 1 to a non contact IC card 4, a transmitting data number code 22 showing the number of transmitting data 10 is added to the head of a transmitting data sequence composed of the transmitting data 10, and they are transmitted to a reader/writer 20. The reader/writer 20 receives the transmitted data 10 as many as the number shown in the transmitting data number code 22, converts those data to electromagnetic wave signals and outputs them to the noncontact IC card 4. When receiving data from the non contact IC card 4, the reader/writer 20 demodulates

received data 10 received from the non contact IC card 4 and transmits them to the host device 1. The reader/ writer 20 is also provided with a command for controlling the reader/writer 20, when the command is transmitted from the host device 1, it is executed and the result is transmitted back to the device 1.

---

---

**LEGAL STATUS** [Date of request for examination] 28.09.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 06.01.2004

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

**\* NOTICES \***

**JPO and INPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

[Claim(s)]

[Claim 1] The I/O means which is a reader writer for performing the communication link with external host equipment and a noncontact IC card, is electrically connected to the above-mentioned external host equipment, and outputs and inputs a bidirectional signal with the above-mentioned external host equipment, The control means which is electrically connected to the above-mentioned I/O means, and transmits the signal between the above-mentioned external host equipment and the above-mentioned noncontact IC card, Connect with the above-mentioned control

means electrically, and it has an electromagnetic wave signal transceiver means for transmitting and receiving the bidirectional electromagnetic wave signal over the above-mentioned noncontact IC card. The above-mentioned control means judges whether the signal was received through the above-mentioned I/O means from the above-mentioned external host equipment, and when having received the signal judges a command or data, and the command will be executed if it is a command. If it is data, when having not transmitted and received through the above-mentioned electromagnetic wave signal transceiver means to the above-mentioned noncontact IC card It is the reader writer which judges whether the signal was received through the above-mentioned electromagnetic wave signal transceiver means from the above-mentioned noncontact IC card, and is characterized by transmitting the above-mentioned signal to the above-mentioned external host equipment through the above-mentioned I/O means when having received.

[Claim 2] The reader writer according to claim 1 characterized by equipping the above-mentioned reader writer with the buffer means for storing temporarily the signal between the above-mentioned external host equipment and the above-mentioned noncontact IC card.

[Claim 3] The reader writer according to claim 1 characterized by having a continuous transmission means for continuing and transmitting the signal to the above-mentioned noncontact IC card until the above-mentioned reader writer incorporated the signal from the above-mentioned external host equipment and there was a response from the above-mentioned noncontact IC card.

[Claim 4] The reader writer according to claim 1 to which it is characterized by having an issue means to perform subsequent processing in the baud rate which transmitted the command one by one in two or more baud rates, and had the response from the above-mentioned noncontact IC card until the above-mentioned reader writer has the response from the above-mentioned noncontact IC card at the time of issue of the above-mentioned noncontact IC card and a recurrence line.

[Claim 5] The reader writer according to claim 1 characterized by having an external noise incorrect reception prevention means for preventing that the above-mentioned reader writer receives an external noise accidentally with the electromagnetic wave signal from the above-mentioned noncontact IC card.

[Claim 6] The reader writer according to claim 1 characterized by having a start flag setting means for setting the code prepared in the head of the above-mentioned electromagnetic wave signal as the value of a proper in order to show that the electromagnetic wave signal which the above-mentioned reader writer transmits is sent from the reader writer.

[Claim 7] It is a non-contact IC card system for performing the communication link with external host equipment and a noncontact IC card. External host equipment, It has a reader writer for performing the communication link with a noncontact IC card,

and the above-mentioned external host equipment and the above-mentioned noncontact IC card. An I/O means by which connect with the above-mentioned external host equipment electrically, and the above-mentioned reader writer outputs and inputs a bidirectional signal with the above-mentioned external host equipment. The control means which is electrically connected to the above-mentioned I/O means, and transmits the signal between the above-mentioned external host equipment and the above-mentioned noncontact IC card. Connect with the above-mentioned control means electrically, and it has an electromagnetic wave signal transceiver means for transmitting and receiving the bidirectional electromagnetic wave signal over the above-mentioned noncontact IC card. The above-mentioned control means judges whether the signal was received through the above-mentioned I/O means from the above-mentioned external host equipment, and when having received The signal judges a command or data, and the command will be executed if it is a command. If it is data, when having not transmitted and received through the above-mentioned electromagnetic wave signal transceiver means to the above-mentioned noncontact IC card It is the non-contact IC card system which judges whether the signal was received through the above-mentioned electromagnetic wave signal transceiver means from the above-mentioned noncontact IC card, and is characterized by transmitting the signal for the above-mentioned signal to the above-mentioned external host equipment through the above-mentioned I/O means when having received.

[Claim 8] A change command for the above-mentioned external host equipment to change a setup of the above-mentioned noncontact IC card into the above-mentioned noncontact IC card through the above-mentioned reader writer. It has a command output means for outputting the END command for making the above-mentioned noncontact IC card into a sleep mode. The above-mentioned noncontact IC card receives the above-mentioned change command, and returns the activation result of the above-mentioned change command to the above-mentioned reader writer in a setup before modification. The non-contact IC card system according to claim 7 characterized by having a setting modification means for changing a setup of the above-mentioned noncontact IC card according to the above-mentioned change command after receiving the above-mentioned END command.

[Claim 9] It is the non-contact IC card system according to claim 7 characterized by to have a buffer means to by\_which the above-mentioned reader writer stores temporarily the signal transmitted to the high speed from the above-mentioned external host equipment, to store temporarily only the signal from the above-mentioned external host equipment in the above-mentioned buffer means, to transmit to the above-mentioned noncontact IC card, and to transmit the signal from the above-mentioned noncontact IC card to the above-mentioned external host

equipment as it is, without storing.

[Claim 10] The non-contact IC card system according to claim 7 characterized by establishing an incorrect reception prevention means to set the code prepared in the head of the above-mentioned electromagnetic wave signal when transmitting an electromagnetic wave signal from the above-mentioned reader writer, and the code prepared in the head of the above-mentioned electromagnetic wave signal when transmitting an electromagnetic wave signal from the above-mentioned noncontact IC card as a mutually different code, and to prevent incorrect reception.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

### [Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] It is related with a reader writer for this invention to perform the communication link with a noncontact IC card, and the non-contact IC card system using it.

[0002]

[Description of the Prior Art] The connection diagram of the conventional non-contact IC card system is shown in drawing 21. As shown in drawing 21, the host equipments 1, such as a personal computer, communicate by connecting with the reader writer 2 for noncontact IC cards electrically by the communication lines 3, such as RS-232C. The reader writer 2 and a noncontact IC card 4 deliver [ moreover, ] and receive data by non-contact by the electromagnetic wave 5. The communication chart which showed the situation of communication of host equipment 1, the reader writer 2, and a noncontact IC card 4 to drawing 22 is shown. First, if host equipment 1 takes out directions of initiation of operation to the reader writer 2, the reader writer 2 will process creating the command to a noncontact IC card 4 etc., and will output a command to a noncontact IC card. A noncontact IC card 4 executes the command received from the reader writer 2, and returns it to the reader writer 2 by making a processing result into an activation result. The reader writer 2 processes the activation result received from the noncontact IC card 4, and returns it to host equipment 1 by making required information into a processing result.

[0003] If there is no access from a noncontact IC card 4 after initiation of the reader writer 2 of operation at this time, the reader writer 2 will repeat the command to a noncontact IC card 4, and will continue creating and sending it until there is access from a noncontact IC card 4. The communication chart at that time is shown in drawing 27. A noncontact IC card 4 is gradually moved in the arrow-head 9 direction of drawing 28 in the access area 8 in which the communication link with the reader

writer 2 shown according to the two-dot chain line of drawing 28 is possible. \*\* of drawing 27 is a time of a noncontact IC card 4 being out of an access area 8 like \*\* of drawing 28, and \*\* of drawing 27 shows the time of a noncontact IC card 4 entering in an access area 8 like \*\* of drawing 28.

[0004] The block diagram of the reader writer 2 and a noncontact IC card 4 is shown in drawing 26. As shown in drawing 26, the reader writer 2 and the noncontact IC card 4 are equipped with the transceiver antennas 2a and 4a, respectively. The transceiver antennas 2a and 4a transmit and receive an electromagnetic wave 5, and change an electromagnetic wave/electrical signal. Moreover, transceiver section 2b and 4b are electrically connected to the transceiver antennas 2a and 4a, respectively. Transceiver section 2b and 4b consist of UART etc., and perform strange recovery of an electrical signal, and conversion (S/P conversion) of a serial/parallel data. Moreover, control sections 2c and 4c are connected electrically, and 2d of I/O sections for performing two-way communication with host equipment 1 (referring to drawing 21) through a communication line 3 is further connected to control-section 2c prepared in the reader writer 2 side electrically at transceiver section 2b and 4b, respectively. Control-section 2c by the side of the reader writer 2 delivers and receives the signal and data from transceiver section 2b and 2d of I/O sections, and control-section 4c by the side of a noncontact IC card 4 delivers and receives the signal and data from transceiver section 4b, and the whole is controlled, respectively. Furthermore, power supply section 2e is prepared in the reader writer 2, and 4d of cells is formed in the noncontact IC card 4.

[0005] The modulation technique in transceiver section 2b and 4b is shown in drawing 25. A and B of drawing 25 show the signal wave form in the section of A and B of drawing 26, respectively. As shown in drawing 25, transceiver section 2b and 4b are using the ASK modulation technique which sets the time of there being a signal from the transceiver antennas 2a and 4a to 0, and sets the time of there being nothing to 1.

[0006] The data configuration of the transmission data 10 in the communication link block and its communication link block between the reader writer 2 and a noncontact IC card 4 is shown in drawing 23 and drawing 24. Drawing 24 is what showed the format at the time of delivering and receiving 1 byte of transmission data 10 by serial I / O, and as shown in drawing 23, it deals with that 1 byte of whose transmission data [ several bytes – dozens of bytes of ] 10 formed in the format of drawing 24 settled as a communication link block. First, drawing 24 is used and the data configuration of 1 byte of transmission data 10 is explained. First, data 10b is attached to parity (even parity) bit 10c and stop bit 10d with an "H" output of 2 bits 8-bit delivery and after that in order from the low-ranking bit LSB to the bit MSB of a high order after 1-bit start bit 10a. Next, the communication link block shown in drawing 23 is explained. The start flag 12 which is the code which shows the head of a communication link block is formed in the head of a communication link block, and all codes until the code of the

start flag 12 is received are set up so that it may be ignored. The start flag 12 is defined as FFH as shown in drawing 31, or 00H. After the start flag 12, as mentioned above, several bytes – dozens of bytes of data 10 which it is a command and as a result of activation are formed, and, finally the checksum 14 is formed. It adds each cutting tool from the start flag 12 to this side of a checksum 14, a checksum 14 is the error detection code attached to the last of a communication link block, when an addition result exceeds 8 bits, omits a high order bit, uses only 8 bits of low order, and it takes the two's complement.

[0007] Drawing 30 is the flow chart which showed the actuation at the time of receiving a communication link block. As shown in drawing 30, the reader writer 2 confirms whether to be the start flag 12 (to refer to drawing 23) in order to check whether it is data from a noncontact IC card 4, if a certain data are received (step S50) (step S51). When having received the start flag 12 is able to be checked, the reception of the transmission data 10 (refer to drawing 23) which comes after that is begun (step S52).

[0008]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] In the conventional non-contact IC card system constituted as mentioned above Since the reader writer 2 created the command to a noncontact IC card 4 etc. or was performing various processings of processing the activation result received from the noncontact IC card 4, and transmitting only required information to host equipment 1, When the application and the baud rate of a noncontact IC card 4 or host equipment 1 were changed, according to it, the technical problem that the software of the reader writer 2 had to be changed was in whenever [ the ].

[0009] Moreover, since the reader writer 2 was carrying out by having repeated processing of creating the command to a noncontact IC card 4 and had transmitted data to the noncontact IC card 4 in the conventional non-contact IC card system until there was a response from a noncontact IC card 4, whenever it took out the command from host equipment 1 once as were mentioned above, and shown in drawing 27, the load concerning the reader writer 2 was large.

[0010] Furthermore, as mentioned above, the reader writer 2 will start reception of a communication link block, after it checks whether it is the start flag 12 formed in the head of the communication link block transmitted from the noncontact IC card 4, if the data based on an electromagnetic wave are received. Namely, although the reader writer 2 is set up so that other data may be disregarded until the start flag 12 comes Since the start flag 12 was defined as the signal wave form of a simple fixed pattern like FFH or 00H as shown in drawing 31 as mentioned above, When the reader writer 2 received a noise, since a noise came by fixed spacing in many cases, it might mistake the noise for the above-mentioned start flag 12. In such a case, since the noise was mistaken for the start flag 12 even if a right communication link block is received after

a noise, it might be said that data shifted, and were received and it will become impossible only for the part to receive data correctly.

[0011] Moreover, in the conventional non-contact IC card system, the code of 00H was written in the intact section of the memory of a noncontact IC card, commo data is that of a lifting or a cone about day TABAKE by the side of a high order bit, and 00H changed themselves into 80H or COH in many cases, for example. In that case, since it is calculated only using 8 bits of low order, if the multiple individual of 2 came [ 80H ] and several double 4 came [ COH ], since a checksum's [ the time of the multiple individual of 2 or 4 and ] 00H corresponded, detection of an error was difficult for the checksum.

[0012] Moreover, it sets to the conventional non-contact IC card system. As shown in drawing 29 , when changing the carrier frequency and baud rate of a noncontact IC card 4 Since a noncontact IC card 4 will perform it and will return it with the baud rate after changing an activation result shortly after it receives a change command from the reader writer 2 Although the reader writer 2 also needed to be changed according to the noncontact IC card 4 by the time the activation result from a noncontact IC card 4 was returned to the reader writer 2 The modification timing was difficult, and modification of the reader writer 2 did not meet the deadline, but it occurred frequently that the activation result from a noncontact IC card 4 is unreceivable.

[0013] Furthermore, when performing the recurrence line of a noncontact IC card 4, the baud rates between the system by which the noncontact IC card 4 was used before, and the reader writer 2 and a noncontact IC card 4 may differ, and the recurrence line of the noncontact IC card 4 was not able to be carried out in the above-mentioned conventional non-contact IC card system in that case. For example, since after issue is 19200BPS when a baud rate publishes the noncontact IC card of 9600BPS to 19200BPS, in the system which can be published only by 9600BPS, the recurrence line of the noncontact IC card 4 of 19200BPS after issue is not made. Therefore, after the operator sent the command which changes a baud rate into the reader writer 2 from host equipment 1 each time in such a case and changed the baud rate of the reader writer 2 into it, the recurrence line had to be tried once again.

[0014] While mitigating the load which is made in order that this invention may solve the above technical problems, and is applied to a reader writer It can respond, when the application and the baud rate of a noncontact IC card or host equipment 1 are changed. And can prevent the various communication link errors by the timing mistake at the time of baud rate modification, a noise, etc., and actuation of the operator at the time of being the recurrence line of a noncontact IC card is easy. Communicative convenience and dependability aim at obtaining highly the non-contact IC card system using the reader writer and it which can accelerate communicative.

[0015]

[Means for Solving the Problem] The I/O means which is a reader writer for invention

of claim 1 to perform the communication link with external host equipment and a noncontact IC card, is electrically connected to external host equipment in view of the above-mentioned purpose, and outputs and inputs a bidirectional signal with external host equipment, The control means which is electrically connected to an I/O means and transmits the signal between external host equipment and a noncontact IC card, Connect with a control means electrically and it has an electromagnetic wave signal transceiver means for transmitting and receiving the bidirectional electromagnetic wave signal over a noncontact IC card. A control means judges whether the signal was received through the I/O means from external host equipment, and when having received The signal judges a command or data, and the command will be executed if it is a command. If it is data, when having not transmitted and received through an electromagnetic wave signal transceiver means to a noncontact IC card It judges whether the signal was received through the electromagnetic wave signal transceiver means from the noncontact IC card, and when having received, it is the reader writer characterized by transmitting the signal to external host equipment through an I/O means.

[0016] According to invention of claim 2, the reader writer equipped with the buffer means for storing temporarily the signal between external host equipment and a noncontact IC card is obtained.

[0017] If invention of claim 3 is caused, the reader writer equipped with the continuous transmission means for continuing and transmitting the signal to a noncontact IC card will be obtained until it incorporates the signal from external host equipment and there is a response from a noncontact IC card.

[0018] According to invention of claim 4, a sequential setup is carried out, a command is transmitted to two or more baud rates, and the reader writer equipped with an issue means to perform subsequent processing in a baud rate with the response from a noncontact IC card is obtained until there is a response from a noncontact IC card at the time of issue of a noncontact IC card and a recurrence line.

[0019] According to invention of claim 5, the reader writer equipped with the external noise incorrect reception prevention means for preventing receiving an external noise accidentally with the electromagnetic wave signal from a noncontact IC card is obtained.

[0020] In order to show that the electromagnetic wave signal to transmit is sent from the reader writer according to invention of claim 6, the reader writer equipped with the start flag setting means for setting the code prepared in the head of an electromagnetic wave signal as the value of a proper is obtained.

[0021] It is a non-contact IC card system for invention of claim 7 to perform the communication link with external host equipment and a noncontact IC card. External host equipment, The I/O means which it has a reader writer for performing the communication link with a noncontact IC card, and external host equipment and a

noncontact IC card, and a reader writer is electrically connected to external host equipment, and outputs and inputs a bidirectional signal with external host equipment, The control means which is electrically connected to an I/O means and transmits the signal between external host equipment and a noncontact IC card, Connect with a control means electrically and it has an electromagnetic wave signal transceiver means for transmitting and receiving the bidirectional electromagnetic wave signal over a noncontact IC card. A control means judges whether the signal was received through the I/O means from external host equipment, and when having received The signal judges a command or data, and the command will be executed if it is a command. If it is data, when having not transmitted and received through an electromagnetic wave signal transceiver means to a noncontact IC card It judges whether the signal was received through the electromagnetic wave signal transceiver means from the noncontact IC card, and when having received, it is the non-contact IC card system which transmits the signal to external host equipment through an I/O means.

[0022] A change command for external host equipment to change a setup of a noncontact IC card into a noncontact IC card through a reader writer according to invention of claim 8, It has a command output means for outputting the END command for making a noncontact IC card into a sleep mode. A noncontact IC card receives a change command and returns the activation result of a change command to a reader writer in a setup before modification. After receiving the END command, a non-contact IC card system equipped with the setting modification means for changing a setup of a noncontact IC card according to a change command is obtained.

[0023] According to invention of claim 9, it has a buffer means to store temporarily the signal transmitted to the high speed from external host equipment, only the signal from external host equipment is temporarily stored in a buffer means, it transmits to a noncontact IC card, and the non-contact IC card system transmitted to external host equipment as it is, without storing the signal from a noncontact IC card is obtained.

[0024] The code which is prepared in the head of the electromagnetic wave signal when transmitting an electromagnetic wave signal from a reader writer according to invention of claim 10, and the code prepared in the head of the electromagnetic wave signal when transmitting an electromagnetic wave signal from a noncontact IC card are set as a mutually different code, and the non-contact IC card system which established an incorrect reception prevention means to prevent incorrect reception is obtained.

[0025]

[Function] In the reader writer and non-contact IC card system of claim 1 constituted as mentioned above and claim 7 The control means prepared in the reader writer judges whether the signal was received through the I/O means from external host equipment, and when having received The signal judges a command or data, and the command will be executed if it is a command. It judges whether when it was data and

had not transmitted and received through an electromagnetic wave signal transceiver means to a noncontact IC card, the signal was received through the electromagnetic wave signal transceiver means from the noncontact IC card, and when having received, the signal is transmitted to external host equipment through an I/O means.

[0026] According to invention of claim 2, when the baud rates between the baud rate between external host equipment and a reader writer, a reader writer, and a noncontact IC card differ, the signal between external host equipment and a noncontact IC card is stored temporarily.

[0027] According to invention of claim 3, a noncontact IC card is followed in the signal, and it transmits to a noncontact IC card until a reader writer incorporates the signal from external host equipment once and there is a response from a noncontact IC card.

[0028] According to invention of claim 4, at the time of issue of a noncontact IC card and a recurrence line, a sequential setup is recarried out, a command is transmitted to a noncontact IC card, and subsequent processing is performed to two or more baud rates in the baud rate which had a response from the noncontact IC card.

[0029] According to invention of claim 5, it prevents receiving an external noise accidentally with the signal from a noncontact IC card.

[0030] Since the reader writer is equipped with the start flag setting means for setting the start flag which is the code prepared in the head of the electromagnetic wave signal to send as the value of a proper according to invention of claim 6, when two or more reader writers are used, it can discriminate whether it is the electromagnetic wave signal sent from which reader writer from the value of a start flag.

[0031] According to invention of claim 8, even if a noncontact IC card receives a change command through a reader writer from external host equipment, actually changing returns an activation result to a reader writer, and after receiving the END command, it performs it.

[0032] According to invention of claim 9, when the baud rate between external host equipment and a reader writer is very high-speed, after a reader writer stores the signal from external host equipment temporarily, sequential transmission is carried out at a noncontact IC card, and the signal from a noncontact IC card is transmitted to host equipment as it is, without storing.

[0033] The start flag when transmitting an electromagnetic wave signal from a reader writer according to invention of claim 10, Since an incorrect reception prevention means by which the start flag was set as a mutually different code was established when transmitting an electromagnetic wave signal from a noncontact IC card Even when two or more reader writers adjoin and are installed, it prevents that a reader writer mistakes the electromagnetic wave signal from other reader writers for the signal from a noncontact IC card, and receives.

[0034]

[Example]

The host equipment 1 in the non-contact IC card system in the example 1 of this invention, the reader writer 20, and the communication chart that showed the situation of communication between noncontact IC cards 4 are shown in example 1. drawing 1. Since host equipment 1, the reader writer 20, and the condition of having connected the noncontact IC card 4 are the same as above-mentioned drawing 21, it explains briefly here. As shown in drawing 1, host equipment 1 and the reader writer 20 are electrically connected by the communication lines 3, such as RS-232C, and the reader writer 20 and a noncontact IC card 4 communicate by non-contact by the electromagnetic wave 5. Next, actuation is explained. As shown in drawing 1, when there is transmit data 10 (command to a noncontact IC card 4) to send to a noncontact IC card 4 from host equipment 1, the number code 22 of transmit data which showed the number of those transmit data 10 is added to the head of the transmit data train which consisted of those transmit data 10, and it sends to the reader writer 20. Only the number shown in the number code 22 of transmit data receives transmit data 10, is changed into an electromagnetic wave signal, and the reader writer 20 outputs it to a noncontact IC card 4. When receiving from a noncontact IC card 4, the reader writer 20 restores to the received data 10 received from the noncontact IC card 4, and sends them to host equipment 1.

[0035] Moreover, it will be performed and reader writer 20 self will also return an activation result to host equipment 1, if it has a command for controlling the reader writer 20 and commands, such as a carrier frequency and modification of a baud rate, are sent from host equipment 1. The data sent from host equipment 1 define it as transmit data or a command being a command if the contents of the number code 22 of transmit data become zero. When host equipment 1 transmits a command, as shown in drawing 1, the code 23 which shows a command parameter etc. if needed after command code 11 may be attached. Moreover, what is necessary is to return a read-out value, when the command from host equipment 1 is a read-out command of a register, and just to return 00H, in order to show that activation of a command was completed when other when the reader writer 20 returns the activation result of the command from host equipment 1 to host equipment 1.

[0036] In the reader writer 20 of this invention, without performing processing of creating the command to a noncontact IC card 4 like the above-mentioned conventional example, only a strange recovery and serial/parallel conversion of a transmitted and received data are performed, and data are transmitted and received.

[0037] The block diagram of the reader writer 20 of this invention and a noncontact IC card 4 is shown in drawing 3. As shown in drawing 3, the reader writer 20 and the noncontact IC card 4 are equipped with the transceiver antennas 20a and 4a, respectively. The transceiver antennas 20a and 4a transmit and receive an electromagnetic wave 5, and change an electromagnetic wave/electrical signal. Moreover, the transceiver sections 20b and 4b are electrically connected to the

transceiver antennas 20a and 4a, respectively. The transceiver sections 20b and 4b consist of UART etc., and perform strange recovery of an electrical signal, and conversion (S/P conversion) of a serial/parallel data. The transceiver antennas 20a and 4a and the transceiver sections 20b and 4b constitute the electromagnetic wave signal transceiver means for transmitting and receiving a bidirectional electromagnetic wave signal. Moreover, control sections 20c and 4c are connected electrically, and 20d of I/O sections for performing two-way communication with host equipment 1 (referring to drawing 21) through a communication line 3 is further connected to control-section 20c prepared in the reader writer 20 side electrically at the transceiver sections 20b and 4b, respectively. Control-section 20c by the side of the reader writer 20 delivers and receives the signal and data from transceiver section 20b and 20d of I/O sections, and control-section 4c by the side of a noncontact IC card 4 delivers and receives the signal and data from transceiver section 4b, and the whole is controlled, respectively. Furthermore, as shown in drawing 3, power supply section 20e is prepared in the reader writer 20, and 4d of cells is formed in the noncontact IC card 4. Moreover, control-section 20c of the reader writer 20 of this invention stores temporarily CPU 20c1, the memory 20c2 which stored the program which controls actuation of CPU20c1, and commo data, or consists of buffer memory 20c3 used as work-piece memory for program actuation.

[0038] In addition, although the case where buffer memory 20c3 was formed in control-section 20c of the reader writer 20 was described in this example In this case, it may not restrict, you may prepare in transceiver section 20b or 20d of I/O sections, and it prepares separately, and you may make it connect with transceiver section 20b, 20d of I/O sections, control-section 20c, etc. electrically using an internal bus (not shown) etc.

[0039] An outline flowchart is shown in drawing 2. First, the reader writer 20 performs initial setting (step S1), next if required, the check of host equipment 1 and a handshake will be performed (step S2). It checks whether the check of a handshake is in the condition in which the communication link with host equipment 1 is possible, and you may make it return 1 byte of data received from host equipment 1 to a host as the approach, for example, and identification code is beforehand set as the reader writer 20, and you may make it transmit it to host equipment 1. Next, the reader writer 20 checks whether data have been received from host equipment 1 (step S3). Since the reader writer 20 is set up here so that priority may be given to the executive operation of the data (transmit data and command) from host equipment 1 over processing of the transmit data from a noncontact IC card 4 and it may be performed, When data are received from host equipment 1 The contents of the number code 22 of transmit data prepared in the head of data by whether it is "0" The received data check a command or transmit data (step S4), if it is a command, it will be performed, and if it is delivery (step S5) and transmit data about an activation result at host

equipment 1, it will be transmitted to a noncontact IC card 4 (step S6). Moreover, in step S3, when having not received data from host equipment 1 is checked, it checks whether data have been received from the noncontact IC card 4 (step S7). When data are received from a noncontact IC card 4, the received data are transmitted to host equipment 1 (step S8). What is necessary is here, just to set up so that it may return to step S3 when a communication link error occurs, as you may set up so that the communication link error in data reception may be detected in step S7, and shown in drawing 2 in that case. Furthermore, you may make it change whether a command detects a communication link error.

[0040] moreover, the buffer memory 20c3 for the reader writer 20 of this invention to buffer the transmit data from host equipment 1, and the received data from a noncontact IC card 4 -- \*\*\*\* -- when the baud rate between host equipment 1 and the reader writer 20 differs from the baud rate between the reader writer 20 and a noncontact IC card 4, regardless of the difference in a baud rate, data can be transmitted [ since it is ] and received to a noncontact IC card 4. The flow chart when buffering is shown in drawing 4. The same sign as drawing 2 is given to the step which performs the same processing as drawing 2, and explanation is omitted. The procedure when receiving data from host equipment 1 is explained first. When it is checked that the data received from host equipment 1 are transmit data (step S4), the reader writer 20 puts it into the buffer one by one, receiving every 1 byte of transmit data (step S11). (step S10) Moreover, it checks a fixed period whether data are contained in the buffer at it and coincidence (step S12), if there are data, it will be transmitted to a noncontact IC card 4 (step S13, step S14), and if there are no data in a buffer, it will check that it has been finished from host equipment 1 whether receiving the data of the number shown in the number code 22 of transmit data (step S15). When having finished receiving, it returns and pulls to step S10, and continuation reception is performed, and in having finished receiving, it returns to processing of step S3.

[0041] Next, the procedure when receiving data from a noncontact IC card 4 is explained. The reader writer 20 puts it into the buffer one by one, receiving every 1 byte of data from a noncontact IC card 4 (step S17). (step S16) Moreover, it checks a fixed period whether data are contained in the buffer at it and coincidence (step S18), if there are data, it will be transmitted to host equipment 1 (step S19, step S20), and if there are no data, it will return to processing of step S3.

[0042] Thus, in the reader writer 20 of this invention, when receiving transmit data from host equipment 1, while 1 byte receives at a time, also when coming to transmit to a noncontact IC card 4 and receiving from a noncontact IC card 4, while 1 byte receives at a time from a noncontact IC card 4, it comes to transmit to host equipment 1. The baud rate between host equipment 1 and the reader writer 20 like [ in \*\* of drawing 5 , and \*\* ] as a result therefore, by 9600BPS Since the direction of

the data transmission between the reader writer 20 and a noncontact IC card 4 is a high speed when the baud rates between the reader writer 20 and a noncontact IC card 4 are 19200BPS The reader writer 20 does not buffer the data received from host equipment 1, but transmits to a noncontact IC card 4, and it operates so that the data received from the noncontact IC card 4 may be buffered and it may transmit to host equipment 1 one by one. As for \*\* and \*\* of drawing 5, the case, a low speed [ the data transmission between the reader writer 20 and a noncontact IC card 4 ], is shown conversely, it buffers at the time of \*\* and data are transmitted at the time of \*\*, without buffering.

[0043] As mentioned above, since it was made not to give the processing facility of a command or a transceiver result to a noncontact IC card 4 to the reader writer 20, even if the application of a noncontact IC card 4 and host equipment 1 is changed, it is not necessary to change the software of the reader writer 20 and, and since actuation of the reader writer 20 is also simple, it is easy to understand it, therefore it becomes easy to make the program of host equipment 1.

[0044] example 2. -- in this example, as the continuation data transmitting command which is a continuous transmission means is given to the command of the reader writer 20 of an example 1, the load of host equipment 1 is mitigated to it. The communication chart in this example is shown in drawing 7. Taking out a command must be continued to a noncontact IC card 4 until there is a response from a noncontact IC card 4 to a response, since it is gradually moved in the direction of an arrow head 9 as it was shown in drawing 28, if it was not installed in the access area 8 when, as for a noncontact IC card 4, the reader writer 20 to a command was sent, and it enters in the access area 8 from the outside of an access area 8. Since the reader writer 2 was carrying out by having repeated processing of creating the command to a noncontact IC card 4 and had transmitted data to the noncontact IC card 4 in the conventional example mentioned above until there was a response from a noncontact IC card 4, whenever it took out the command from host equipment 1 once as shown in drawing 27, the load concerning the reader writer 2 was large. Moreover, in an example 1, in order to send data to the reader writer 20 from repeat host equipment 1 until there is a response from a noncontact IC card 4 whenever it takes out a command from host equipment 1 once as shown in drawing 6, a load is applied to host equipment 1. Furthermore, when the baud rate between host equipment 1 and the reader writer 20 (9600BPS) is later than the baud rate between the reader writer 20 and a noncontact IC card 4 (19200BPS), as shown in drawing 10 Data spacing when sending data repeatedly until there is a response from a noncontact IC card 4 Even if the baud rate between the reader writer 20 and a noncontact IC card 4 is quick After all, it becomes the transmission speed between host equipment 1 and the reader writer 20, between after the reader writer 20 transmits data to a noncontact IC card 4 until it receives the following data from host equipment 1 becomes useless, and effectiveness is bad.

[0045] Then, the continuation data transmitting command was given to the reader writer 20, and it was made the reader writer 20 have incorporated the data from host equipment 1 once, and for the reader writer 20 to continue outputting data continuously thereby, in this example, until there was a response from a noncontact IC card 4. Since the data from host equipment 1 are incorporated once, the reader writer 20 can make a data transmission rate the transmission speed between the reader writer 20 and a noncontact IC card 4 (19200BPS), and since data spacing ends by the width of face of a stop bit, it can make it very efficient compared with the case of above-mentioned drawing 10.

[0046] The configuration of a communication link block of the data in this example is shown in drawing 8. The contents are set to "0", in order that the number code 22 of transmit data may be first formed in the head like the example 1 and a communication link block in case host equipment 1 transmits data to the reader writer 20 may show that data are a command. Next, the continuation data transmitting command code 25 which shows directions for the reader writer 20 to transmit data continuously is formed, and the transmitting spacing code 26 which shows transmitting spacing for the reader writer 20 to transmit data continuously further is formed. After that, the same communication link block (refer to drawing 1) as an example 1 is established. The configuration of the communication link block which the reader writer 20 transmits to a noncontact IC card 4 is the same as an example 1, as shown in drawing 8.

[0047] The flow chart in this example is shown in drawing 9. If a continuation data transmitting command is transmitted from host equipment 1 with the communication link block of a configuration of having been shown in drawing 8, the reader writer 20 will check that it is a command according to the contents of the number code 22 of transmit data (step S4), and will transmit data to a noncontact IC card 4 (step S25). If it checks whether there is any response from a noncontact IC card 4 (step S26) and there is no response, data will be repeatedly transmitted until there is a response (step S25, step S26). If the response from a noncontact IC card 4 can be checked (step S26), it will be returned to host equipment 1 (step S27).

[0048] As example 3. \*\*\*\* of was done, it sets for the conventional example. Since a noncontact IC card 4 will perform it and will return it with the baud rate after changing an activation result shortly after it receives a change command when changing the carrier frequency and baud rate of a noncontact IC card 4 as shown in drawing 29. Although the reader writer 2 also needed to be changed according to the noncontact IC card 4 by the time the activation result from a noncontact IC card 4 was returned to the reader writer 2 Since it occurred frequently that that modification timing is difficult and modification of the reader writer 2 does not meet the deadline, this example When changing a carrier frequency and a baud rate, the activation result after change command activation is transmitted with the baud rate before modification, and

a noncontact IC card is equipped with a setting modification means to change a baud rate etc. just before being in sleeping, if the END command is received. The timing chart in this example is shown in drawing 11. First, the case of Example 1 of drawing 11 is explained. If the END command which shows communication termination is sent from the reader writer 20 just after a change command, a noncontact IC card 4 will perform modification of a baud rate etc. at the T11 time just before being in sleeping, after returning the activation result after change command activation to the reader writer 20 with a baud rate as it is, without changing a baud rate etc. immediately. Host equipment 1 transmits the change command for changing the reader writer 20 to the reader writer 20, after receiving the activation result through the reader writer 20. Moreover, as shown in Example 2 of drawing 11, when the END command does not come just after a change command, a noncontact IC card 4 waits for reception of the END command, and is made to change a baud rate etc. at the T12 time just before being in sleeping without changing a baud rate etc. until the END command comes, even if it receives a change command. Host equipment 1 transmits the change command for changing the reader writer 20 to the reader writer 20, after transmitting the END command to the reader writer 20. In this example, since the baud rate etc. was changed just before being in sleeping when the activation result after change command activation was returned to the reader writer 20 with the baud rate before modification and the END command was sent, preparation (modification of a baud rate etc.) for the reader writer 20 to receive the activation result from a noncontact IC card may meet the deadline. Moreover, development of the software of host equipment 1 is also made easy to perform.

[0049] When performing issue of the example 4. noncontact IC card 4 or a recurrence line, the baud rates between the system by which the noncontact IC card 4 was used before, and the reader writer 20 and a noncontact IC card 4 may differ, and the recurrence line of a noncontact IC card 4 was not able to be carried out in the above-mentioned conventional example in that case. For example, since after issue is 19200BPS when a baud rate publishes the noncontact IC card of 9600BPS to 19200BPS, in the system which can be published only by 9600BPS, the recurrence line of the noncontact IC card 4 of 19200BPS after issue is not made. Therefore, after an operator sends the command which changes a baud rate into the reader writer 2 from host equipment 1 in such a case and making a setup of the baud rate of the reader writer 2 change into it, the recurrence line had to be tried once again. This example is equipped with the issue means which the reader writer 20 transmitted to the noncontact IC card 4 with some kinds of baud rates at the time of issue, and raises the convenience at the time of issue, and actuation of an operator is made to mitigate. The flow chart of this example is shown in drawing 12, and the communication chart in this example is shown in drawing 13. As shown in drawing 12 and drawing 13, first, the reader writer 20 is set for example, as 9600BPS (step S30),

and an issue command is transmitted with the baud rate of 9600BPS (step S31). It checks whether there is any response from a noncontact IC card 4 (step S32), and if there is nothing, the reader writer 20 will be re(step S33) set as other baud rates, for example, 19200BPS, and an issue command will be transmitted once again (step S34). Thus, if the reader writer 20 is carrying out issue processing with some kinds of baud rates, as for the issue recurrence line of a noncontact IC card, actuation of an operator can make [ an operator ] it quickly what is necessary just be for the noncontact IC card 4 not to be conscious of issue or a recurrence line, and to only install a noncontact IC card 4 in an access area 8.

[0050] example 5. -- this example -- the data transmission rate between host equipment 1 and the reader writer 20 -- very much -- a high speed -- it is -- software like the flow of drawing 4 -- if -- correspondence is made possible when processing of the reader writer 20 does not meet the deadline. The flow chart in this example is shown in drawing 14. Although data were transmitted to the noncontact IC card, checking whether the reader writer 20 receives every 1 byte of data from host equipment 1, and data are in a buffer in the flow of drawing 4 In this example, since data are transmitted very much to a high speed from host equipment 1 Since processing like drawing 4 cannot be performed, as shown in drawing 14, the transmit data from host equipment 1 Several transmit data minutes, Once it buffers in buffer memory 20c3 (refer to drawing 3) (steps S40 and S41), it transmits to a noncontact IC card 4 (step S42). Moreover, the received data from a noncontact IC card 4 are returned to host equipment 1 as it is, without 1 byte's receiving at a time and buffering (step S44). furthermore, since it has set up with 2-bit "H" stop bit 10d (refer to drawing 24) as mentioned above, the received data from a noncontact IC card 4 are considered as termination, when "H" more than a triplet comes (steps S45 and S46) -- a definition is given like. Since it seems that the reader writer 20 is operating like an example 1 from host equipment 1 even when the transmission rate from host equipment 1 is high-speed if it does in this way, it is not necessary to change processing of host equipment 1.

[0051] Although the example which transmits data was shown in the noncontact IC card 4 after buffering the transmit data from host equipment 1 several transmit data minutes, it does not restrict in this case but may be made to perform processing which buffers the transmit data from host equipment 1 several transmit data minutes, and processing which transmits data to a noncontact IC card 4 one by one in parallel to coincidence. Furthermore, in the case of the reader writer 20 with UART (transceiver section) which cannot have or use the function which carries out the monitor of the stop bit during reception (RXBUSY), it is good also considering the case where data do not come the definition of the completion of reception not "H" of a triplet but more than 1-byte spacing (RXREADY is seen) as mentioned above, as the completion of reception. By this approach, it can respond to high-speed transmission

by the operation of the same reader writer as an example 1.

[0052] Although other data are set up so that it may ignore until the start flag 12 comes as the example 6. reader writer showed the flow to drawing 30 also in the conventional example When the reader writer 2 received a noise since the start flag was defined as FFH or 00H (refer to drawing 31 ) as conventionally mentioned above, since a noise came by fixed spacing in many cases, it might mistake the noise for the above-mentioned start flag. In such a case, even if a right communication link block is received after a noise, since the noise is mistaken for the start flag, data shift, and are received and only the part is not received correctly. Therefore, in this example, a start flag is the thing equipped with an external noise incorrect reception prevention means by which it was made to set to a complicated code which does not become a fixed pattern as much as possible, for example, A5H as shown in drawing 15 , 5AH(s), etc., and, thereby, can improve dependability.

[0053] example 7. -- as shown in the flow chart of drawing 16 , in case this example makes a start flag not only one piece but two pieces or more and receives data as an external noise incorrect reception prevention means further, as it checks a start flag 2 times or more, it prevents receiving a noise as a start flag accidentally. According to this example, it can prevent receiving as a start flag accidentally [ noise ] more certainly, and dependability can be improved further.

[0054] example 8. -- this example establishes an incorrect reception prevention means by which data were set as a mutually different code to the start flag when transmitting the start flag when transmitting data to the reader writer 20 from a noncontact IC card 4 to a noncontact IC card 4 from the reader writer 20. An incorrect reception prevention means may be formed in a noncontact IC card 4, and you may make it form it in the reader writer 20. [ when two or more reader writers 20 adjoin and are installed in this example, for example ] the reader writer 20 Since the data sent from other reader writers 20 or the data sent from the noncontact IC card 4 can be distinguished from the code of a start flag It can prevent mistaking the data from other reader writers 20 for the data from a noncontact IC card 4, and incorrect-receiving, and only the data from a noncontact IC card 4 can be received correctly. Furthermore, as long as the direction set as a complicated code which does not become a fixed pattern as much as possible is desirable and required also in this example since it can prevent mistaking an external noise for a start flag and receiving as the above-mentioned example 6 described each start flag, you may make it form two or more start flags, as the example 7 showed.

[0055] example 9. -- this example forms a start flag setting means by which the start flag transmitted from each reader writer 20 was set as a code different, respectively in the reader writer 20 in consideration of the case where two or more reader writers 20 are used etc. It is necessary to operate also with the start flag from which reader writer 20 as a noncontact IC card 4 or host equipment 1 at this time. In this example,

since it is set as the code from which the start flag from each reader writer 20 differs, respectively, the received data can distinguish a noncontact IC card 4 or host equipment 1 from the code of what has been transmitted from which reader writer 20, or a start flag. Moreover, since it can distinguish which reader writer 20 is transmitting the present data from the received start flag, the timing of transmission between each reader writer 20 is easily controllable. For example, the timing of the mutual transmission between each reader writer 20 can be adjusted easily, and can be controlled as it is made not to perform transmission from other reader writers 20 since one reader writer 20 is present data transmitting, or it is made to perform transmission from other reader writers 20, after the transmission from the reader writer 20 under present data transmission finishes.

[0056] example 10. -- this example writes codes other than 00H in the intact section of a noncontact IC card. Also in the reader writer of this invention, the ASK modulation is performed like the conventional example. An ASK modulation is a lifting and a cone about day TABAKE, when the distance between the reader writer 20 and a noncontact IC card 4 is in the last minute of an access area 8 (refer to drawing 28 ), since it is the existence of an electric wave and "0" of data and "1" are distinguished, as shown in drawing 25 . Moreover, for the LSB side which comes immediately after a start bit since reception initiation is not carried out if a start bit is not detected, that it is comparatively easy to receive, since there is an inclination which is hard to receive and becomes, about day TABAKE, the high order bit by the side of MSB is a lifting consequently, and 00H are [ the reader writer 20 / the MSB side ] BAKE \*\*\*\*\* to 80H or C0H. Conventionally, since the data memory in a noncontact IC card 4 had set the intact section as 00H and it communicated 00H continuously in many cases, BAKE \*\*\*\*\* was [ 00H ] in 80H or C0H frequently. Furthermore, since the checksum's [ the time of coming and checksum 14 ] of 2 or several double 4 00H corresponded as a computer treats data by the multiple individual of 4 in many cases, and it is shown in drawing 17 , if the multiple individual of 2 comes [ 80H ] and several double 4 comes [ C0H ], since a checksum is calculated only using 8 bits of low order, detection of an error was difficult. According to this example, since the intact section of data memory wrote in codes other than 00H, when day TABAKE occurs, most possibility that a checksum is in agreement cannot be found, and can improve detection of an error.

[0057] example 11. -- in this example, the checksum for checking the checksum of the whole communication link block and the contents for every transmit data 10 for a checksum 14 and a checksum are further prepared in a duplex, and the error detection force is raised. Although 1 byte of checksum was only provided at the last of a communication link block as conventionally shown in drawing 23 , he is trying to prepare checksum 14A in this example, each [ , such as a card number, a name, and the date of issue, ] transmit data 10 of every, as shown in drawing 18 . In case

checksum 14A for every transmit data 10 writes each transmit data 10 in a noncontact IC card 4, the reader writer 20 calculates it, and it is attached to the last of each transmit data 10. Since it adds altogether each cutting tool from the start flag 12 to this side of the checksum 14 of the whole communication link block and calculates him from the value also including checksum 14A for every transmit data 10, even if the checksum 14 of the whole communication link block does not change especially the application software of a noncontact IC card 4, the double check of a checksum is easily possible for it. Moreover, since it treats every transmit data 10 in many cases in the case of a communication link, if checksum 14A is prepared for every transmit data, error detection of each transmit data can be performed easily.

[0058] As shown in example 12. drawing 20 , the reader writer 20 is placed near a display or the switching power supply. If the reader writer 20 has received the noise at the time of a system startup, since communication with a noncontact IC card 4 may be unable to carry out normally, it sets in this example. When the reader writer 20 has received the noise at the time of a system startup, system starting is stopped, and as shown in drawing 20 , the error message which rises to the output unit (display) 30 of host equipment 1, and tells a termination is shown. What the reader writer 20 received the received data or noise from a noncontact IC card 4 Since it can be recognized as it being a noise if the reader writer 20 has received a certain data when no commands are sent to the noncontact IC card 4 What is necessary is to judge that the reader writer 20 has received the noise and just to stop starting, if a certain data are sent to host equipment 1 from the reader writer 20 the time of system starting, or after handshake termination. The software of the reader writer 20 in this example is easy to be the thing of an example 1.

[0059] According to the system which combined examples 2–4 with the example 13. above-mentioned examples 1 or 5, and combined examples 6–10 with the list, the convenience of a system and improvement in dependability can be performed further.

[0060]

[Effect of the Invention] According to the reader writer and non-contact IC card system of claim 1 and claim 7, as mentioned above Since the control means prepared in the reader writer does not have the processing facility of a command or a transceiver result to a noncontact IC card but it was made to perform only transfer of the signal between external host equipment and a noncontact IC card While the load of a reader writer is mitigable, even if the application of a noncontact IC card and host equipment is changed, it is not necessary to change the software of a reader writer. Since actuation of a reader writer is simple, Since it is easy to make the program of external host equipment, a system construction is made cheaply.

[0061] Since according to invention of claim 2 it communicates by storing temporarily the signal between external host equipment and a noncontact IC card when the baud rates between the baud rate between external host equipment and a reader writer, a

reader writer, and a noncontact IC card differ, data can be transmitted regardless of the difference in a baud rate.

[0062] Since according to invention of claim 3 a noncontact IC card is followed in the signal and it transmits to a noncontact IC card until a reader writer incorporates the signal from external host equipment once and there is a response from a noncontact IC card, the load of external host equipment can be mitigated and a communication link becomes possible efficiently at a high speed.

[0063] Since subsequent processing is performed in the baud rate which recarried out a sequential setup, transmitted the command to the noncontact IC card, and had a response in two or more baud rates from the noncontact IC card at the time of issue of a noncontact IC card and a recurrence line according to invention of claim 4, while the noncontact IC card does not need to be [ an operator ] conscious of issue or a recurrence line and actuation of an operator becomes easy, the issue recurrence line of a noncontact IC card can do quickly.

[0064] According to invention of claim 5, it can prevent receiving an external noise accidentally with the signal from a noncontact IC card.

[0065] Since the reader writer is equipped with the start flag setting means for setting the start flag which is the code prepared in the head of the electromagnetic wave signal to send as the value of a proper according to invention of claim 6, When two or more reader writers are used, while it is easily discriminable whether it is the electromagnetic wave signal sent from which reader writer, from the value of a start flag Since it can distinguish from a start flag which reader writer is transmitting now, the timing of transmission is controllable between reader writers.

[0066] According to invention of claim 8, even if a noncontact IC card receives a change command through a reader writer from external host equipment, since it carries out after returning an activation result to a reader writer and receiving the END command, actually changing can prevent the reception error by setting modification of a reader writer not meeting the deadline, in case a reader writer receives the activation result of a change command.

[0067] Since according to invention of claim 9 it transmits to host equipment as it is, without carrying out sequential transmission and storing the signal from a noncontact IC card in a noncontact IC card after a reader writer stores the signal from external host equipment temporarily when the baud rate between external host equipment and a reader writer is very high-speed, even if the baud rate from external host equipment does not change the program of host equipment at high speed, a communication link is possible similarly.

[0068] The start flag when transmitting an electromagnetic wave signal from a reader writer according to invention of claim 10, Since an incorrect reception prevention means by which the start flag was set as a mutually different code was established when transmitting an electromagnetic wave signal from a noncontact IC card Even

when two or more reader writers adjoin and are installed, it can prevent that a reader writer mistakes the electromagnetic wave signal from other reader writers for the signal from a noncontact IC card, and receives.

---

## DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is a communication chart in the non-contact IC card system of an example 1.

[Drawing 2] It is an outline flowchart in an example 1.

[Drawing 3] It is the block diagram of the reader writer and noncontact IC card in an example 1.

[Drawing 4] It is an outline flowchart in the case of performing buffering in an example 1.

[Drawing 5] It is the chart which showed the difference in a baud rate.

[Drawing 6] It is a communication chart in an example 1.

[Drawing 7] It is the communication chart which showed the continuation data transmitting command in an example 2.

[Drawing 8] It is drawing having shown the configuration of a communication link block of the commo data in an example 2.

[Drawing 9] It is an outline flowchart in an example 2.

[Drawing 10] It is the timing diagram which showed data spacing by the difference in the baud rate in an example 1.

[Drawing 11] It is a communication chart in an example 3.

[Drawing 12] It is an outline flowchart in an example 4.

[Drawing 13] It is a communication chart in an example 4.

[Drawing 14] It is an outline flowchart in an example 5.

[Drawing 15] It is the signal waveform diagram having shown the example of the start flag in an example 6.

[Drawing 16] It is an outline flowchart in an example 7.

[Drawing 17] It is drawing having shown the checksum.

[Drawing 18] It is the memory map in which the checksum in the data memory in an example 9 was shown.

[Drawing 19] It is the memory map in which the checksum in the data memory in an example 9 was shown.

[Drawing 20] It is the host equipment and the front view of a reader writer having shown the condition of having displayed the error message in the output unit of the host equipment in an example 10.

[Drawing 21] It is the connection diagram of the conventional noncontact IC card.

[Drawing 22] It is a communication chart in the conventional noncontact IC card.

[Drawing 23] It is the block diagram having shown the data configuration of the communication link block between the conventional reader writer and a noncontact IC card.

[Drawing 24] It is the block diagram showing the data configuration of the transmission data in the communication link block of drawing 23.

[Drawing 25] It is the signal waveform diagram having shown the ASK modulation technique.

[Drawing 26] It is the block diagram having shown the conventional reader writer and the configuration of a noncontact IC card.

[Drawing 27] It is a communication chart in the conventional non-contact IC card system.

[Drawing 28] It is the plan having shown the access area in which the communication link with a reader writer is possible.

[Drawing 29] It is a communication chart in the case of changing the baud rate of the noncontact IC card in the conventional non-contact IC card system etc.

[Drawing 30] It is the flow chart of the communication link block reception initiation in the conventional reader writer.

[Drawing 31] It is the signal waveform diagram having shown the conventional start flag.

#### [Description of Notations]

1 2 Host equipment, 20 A reader writer, 4 A noncontact IC card, a 20a transceiver antenna, 20b The transceiver section, 20c A control section, 20d I/O section.

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-296125

(43)公開日 平成7年(1995)11月10日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号 庁内整理番号

F I

技術表示箇所

G 06 K 17/00

F

審査請求 未請求 請求項の数10 O.L (全 16 頁)

(21)出願番号 特願平6-92702

(22)出願日 平成6年(1994)4月28日

(71)出願人 391024515

三菱電機セミコンダクタソフトウエア株式会社  
兵庫県伊丹市中央3丁目1番17号

(71)出願人 000006013

三菱電機株式会社  
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72)発明者 藤岡 宗三

伊丹市中央3丁目1番17号 三菱電機セミコンダクタソフトウエア株式会社内

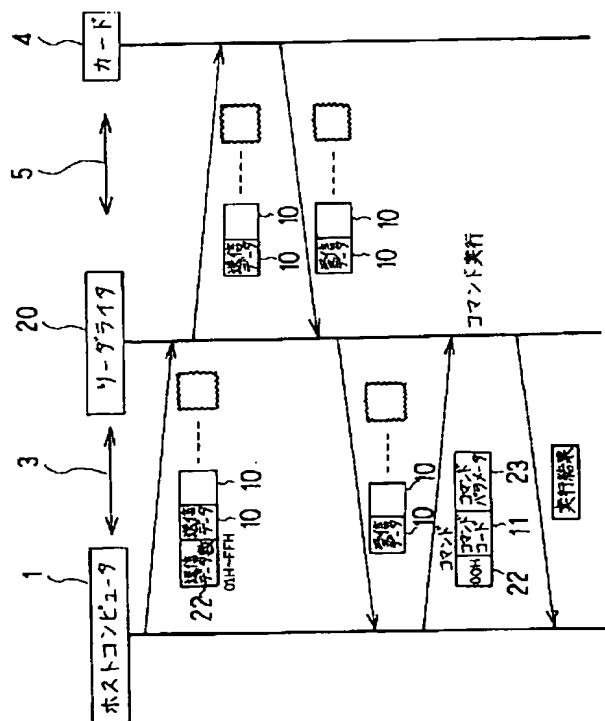
(74)代理人 弁理士 高田 守

(54)【発明の名称】 リーダライタ及び非接触ICカードシステム

(57)【要約】

【構成】 リーダライタが、外部ホスト装置との双方向信号を入出力するための入出力手段と、非接触ICカードとの双方向電磁波信号を送受信するための送受信手段と、入出力手段と送受信手段に電気的に接続され、両者間の信号の伝達を行うための制御手段を備え、外部ホスト装置と非接触ICカードとの間の信号の伝達を行う。

【効果】 リーダライタの動作を単純にしたため、非接触ICカードと外部ホスト装置との間の通信の利便性が向上でき、また、リーダライタのソフトを変更することなく、非接触ICカードや外部ホスト装置の種々のアプリケーションに対応可能である。



**【特許請求の範囲】**

**【請求項1】** 外部ホスト装置と非接触ICカードとの通信を行うためのリーダライタであって、上記外部ホスト装置に電気的に接続されて、上記外部ホスト装置との双方方向信号の入出力を行う入出力手段と、上記入出力手段に電気的に接続され、上記外部ホスト装置と上記非接触ICカードとの間の信号の伝達を行う制御手段と、上記制御手段に電気的に接続され、上記非接触ICカードに対する双方方向電磁波信号を送受信するための電磁波信号送受信手段とを備え、上記制御手段が、上記外部ホスト装置から上記入出力手段を介して信号を受信したかを判断し、受信していた場合は、その信号がコマンドかデータかを判断し、コマンドであればそのコマンドを実行し、データであれば上記非接触ICカードに上記電磁波信号送受信手段を介して送信し、受信していない場合は、上記非接触ICカードから上記電磁波信号送受信手段を介して信号を受信したかを判断し、受信していた場合は、上記信号を上記外部ホスト装置に上記入出力手段を介して送信することを特徴とするリーダライタ。

**【請求項2】** 上記リーダライタが、

上記外部ホスト装置と上記非接触ICカードとの間の信号を一時的に格納するためのバッファ手段を備えたことを特徴とする請求項1記載のリーダライタ。

**【請求項3】** 上記リーダライタが、

上記外部ホスト装置からの信号を取り込み、上記非接触ICカードから応答があるまで、上記非接触ICカードにその信号を連続して送信するための連続送信手段を備えたことを特徴とする請求項1記載のリーダライタ。

**【請求項4】** 上記リーダライタが、

上記非接触ICカードの発行及び再発行時に、上記非接触ICカードからの応答があるまで、複数のボーレートにおいて順次コマンドを送信し、上記非接触ICカードからの応答があったボーレートにおいてその後の処理を行う発行手段を備えたことを特徴とする請求項1記載のリーダライタ。

**【請求項5】** 上記リーダライタが、

外部ノイズを、上記非接触ICカードからの電磁波信号と誤って受信してしまうことを防止するための外部ノイズ誤受信防止手段を備えたことを特徴とする請求項1記載のリーダライタ。

**【請求項6】** 上記リーダライタが、

送信する電磁波信号がそのリーダライタから発信されたものであることを示すために、上記電磁波信号の先頭に設けるコードを固有の値に設定するためのスタートフラグ設定手段を備えたことを特徴とする請求項1記載のリーダライタ。

**【請求項7】** 外部ホスト装置と非接触ICカードとの

通信を行うための非接触ICカードシステムであって、外部ホスト装置と、非接触ICカードと、上記外部ホスト装置と上記非接触ICカードとの通信を行うためのリーダライタとを備え、上記リーダライタが、上記外部ホスト装置に電気的に接続されて、上記外部ホスト装置との双方方向信号の入出力を行う入出力手段と、上記入出力手段に電気的に接続され、上記外部ホスト装置と上記非接触ICカードとの間の信号の伝達を行う制御手段と、上記制御手段に電気的に接続され、上記非接触ICカードに対する双方方向電磁波信号を送受信するための電磁波信号送受信手段とを備え、上記制御手段が、上記外部ホスト装置から上記入出力手段を介して信号を受信したかを判断し、受信していた場合は、その信号がコマンドかデータかを判断し、コマンドであればそのコマンドを実行し、データであれば上記非接触ICカードに上記電磁波信号送受信手段を介して送信し、受信していない場合は、上記非接触ICカードから上記電磁波信号送受信手段を介して信号を受信したかを判断し、受信していた場合は、上記信号を上記外部ホスト装置に上記入出力手段を介してその信号を送信することを特徴とする非接触ICカードシステム。

**【請求項8】** 上記外部ホスト装置が、

上記リーダライタを介して上記非接触ICカードに、上記非接触ICカードの設定を変更するための変更コマンドと、上記非接触ICカードをスリープモードにするためのENDコマンドとを出力するためのコマンド出力手段を備え、

上記非接触ICカードが、

上記変更コマンドを受信し、変更前の設定において上記変更コマンドの実行結果を上記リーダライタに返送し、上記ENDコマンドを受信した後に、上記変更コマンドに従って上記非接触ICカードの設定を変更するための設定変更手段を備えたことを特徴とする請求項7記載の非接触ICカードシステム。

**【請求項9】** 上記リーダライタが、

上記外部ホスト装置から高速に送信された信号を一時的に格納するバッファ手段を備え、

上記外部ホスト装置からの信号のみを一時的に上記バッファ手段に格納して上記非接触ICカードに送信し、上記非接触ICカードからの信号は格納せずにそのまま上記外部ホスト装置に送信することを特徴とする請求項7記載の非接触ICカードシステム。

**【請求項10】** 上記リーダライタから電磁波信号を送信するときの上記電磁波信号の先頭に設けるコードと、

上記非接触ICカードから電磁波信号を送信するときの上記電磁波信号の先頭に設けるコードとを、互いに異なるコードに設定し、誤受信を防止する誤受信防止手段を設けたことを特徴とする請求項7記載の非接触ICカードシステム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、非接触ICカードとの通信を行うためのリーダライタ及びそれを用いた非接触ICカードシステムに関するものである。

【0002】

【従来の技術】図21に従来の非接触ICカードシステムの接続図を示す。図21に示すように、パソコン等のホスト装置1が、非接触ICカード用リーダライタ2に、RS-232C等の通信回線3で電気的に接続され、コミュニケーションを行う。また、リーダライタ2と非接触ICカード4とは電磁波5により非接触でデータの授受を行う。図22に、ホスト装置1、リーダライタ2及び非接触ICカード4のコミュニケーションの様子を示したコミュニケーションチャートを示す。まず、ホスト装置1がリーダライタ2へ動作開始の指示を出すると、リーダライタ2は非接触ICカード4に対するコマンドを作成するなどの処理を行い、非接触ICカードへコマンドを出力する。非接触ICカード4はリーダライタ2より受信したコマンドを実行し、処理結果を実行結果としてリーダライタ2に送り返す。リーダライタ2は、非接触ICカード4から受信したその実行結果を処理して必要な情報を処理結果としてホスト装置1に返送する。

【0003】この時、もしリーダライタ2の動作開始後に、非接触ICカード4からのアクセスがなければ、リーダライタ2は、非接触ICカード4からのアクセスがあるまで、非接触ICカード4に対するコマンドを繰り返し作成し送り続ける。図27にその時のコミュニケーションチャートを示す。非接触ICカード4は、図28の2点鎖線により示されるリーダライタ2との通信可能なアクセスエリア8内に、図28の矢印9方向に徐々に動かされ入ってくる。図27の①は、図28の①のように非接触ICカード4がアクセスエリア8外にあるときであり、図27の②は、図28の②のように非接触ICカード4がアクセスエリア8内に入ったときを示している。

【0004】図26に、リーダライタ2と非接触ICカード4とのブロック図を示す。図26に示すように、リーダライタ2及び非接触ICカード4は、それぞれ、送受信アンテナ2a及び4aを備えている。送受信アンテナ2a及び4aは、電磁波5を送受信し、電磁波/電気信号の変換を行うものである。また、送受信アンテナ2a及び4aには、それぞれ、送受信部2b及び4bが電気的に接続されている。送受信部2b及び4bはUAR

T等から構成されており、電気信号の変復調及びシリアル/パラレルデータの変換(S/P変換)を行う。また、送受信部2b及び4bには、それぞれ、制御部2c及び4cが電気的に接続されており、リーダライタ2側に設けられた制御部2cには、さらに、通信回線3を介してホスト装置1(図21参照)との双方向通信を行うための入出力部2dが電気的に接続されている。リーダライタ2側の制御部2cは送受信部2b及び入出力部2dからの信号やデータを授受し、また、非接触ICカード4側の制御部4cは送受信部4bからの信号やデータを授受して、それぞれ、全体の制御を行う。さらに、リーダライタ2には電源部2eが設けられ、非接触ICカード4には電池4dが設けられている。

【0005】図25に送受信部2b及び4bにおける変調方式を示す。図25のA及びBは、それぞれ、図26のA及びBの区間における信号波形を示したものである。図25に示されるように、送受信部2b及び4bは、送受信アンテナ2a及び4aからの信号が有るときを0、無いときを1とするASK変調方式を使用している。

【0006】図23及び図24に、リーダライタ2と非接触ICカード4との間の通信ブロック及びその通信ブロックにおける伝送データ10のデータ構成を示す。図24はシリアル1/0で1バイトの伝送データ10を授受する際のフォーマットを示したもので、図23に示すように、図24のフォーマットで形成された1バイトの伝送データ10が数バイト～数十バイトまとまったものを通信ブロックとして取り扱う。まずははじめに、図24を用いて、1バイトの伝送データ10のデータ構成について説明する。まず、1ビットのスタートビット10aの後に、下位のビットLSBから上位のビットMSBまで順にデータ10bを8ビット送り、その後、parity(偶数パリティ)ビット10cと2ビットの“H”出力のストップビット10dとが付けられている。次に、図23に示された通信ブロックについて説明する。通信ブロックの先頭には、通信ブロックの先頭を示すコードであるスタートフラグ12が設けられており、スタートフラグ12のコードが受信されるまでのコードはすべて無視されるように設定されている。スタートフラグ12は、例えば、図31に示したようなFFHや00Hに定義されている。スタートフラグ12の後には、上述したように、コマンドや実行結果であるデータ10が数バイト～数十バイト設けられ、最後に、チェックサム14が設けられている。チェックサム14は、通信ブロックの最後につけるエラー検出コードで、スタートフラグ12からチェックサム14の手前までの各バイトを加算し、加算結果が8ビットをオーバーした場合は上位ビットを切り捨て下位8ビットのみを使用して、その2の補数をとったものである。

【0007】図30は、通信ブロックを受信する際の動

作を示したフローチャートである。図30に示されるように、リーダライタ2は、何らかのデータを受信すると（ステップS50）、それが非接触ICカード4からのデータであるかどうかを確認するため、スタートフラグ12（図23参照）か否かをチェックする（ステップS51）。スタートフラグ12を受信したことが確認できた場合には、その後にくる伝送データ10（図23参照）の受信を始める（ステップS52）。

#### 【0008】

【発明が解決しようとする課題】以上のように構成された従来の非接触ICカードシステムにおいては、リーダライタ2が、非接触ICカード4に対するコマンド等を作成したり、非接触ICカード4から受信した実行結果を処理して必要な情報をホスト装置1に送信する等の様々な処理を行っていたため、非接触ICカード4やホスト装置1のアプリケーションやボーレートが変更されると、その度に、それに合わせて、リーダライタ2のソフトを変更しなければならないという課題があった。

【0009】また、従来の非接触ICカードシステムにおいては、上述したように、図27に示すように、ホスト装置1からコマンドを1回出すたびに、非接触ICカード4からの応答があるまで、リーダライタ2が非接触ICカード4に対するコマンドを作成する等の処理を繰り返し行って非接触ICカード4にデータを送信していくので、リーダライタ2にかかる負荷が大きかった。

【0010】さらに、上述したように、リーダライタ2は、電磁波によるデータを受信すると、それが非接触ICカード4から送信された通信ブロックの先頭に設けられたスタートフラグ12かどうかを確認してから通信ブロックの受信を開始する。すなわち、リーダライタ2は、スタートフラグ12がくるまで、他のデータを無視するように設定されているが、上述したように、図31に示すようなFFHや00Hのような単純な一定パターンの信号波形にスタートフラグ12を定義していたため、リーダライタ2がノイズを受信した場合に、ノイズは一定間隔でくることが多いため、そのノイズを上記のスタートフラグ12と間違えてしまうことがあった。そのような場合には、ノイズの後に正しい通信ブロックが受信されても、ノイズをスタートフラグ12と間違えているため、その分だけデータがずれて受信され、正しくデータを受信することが出来なくなってしまうということがあった。

【0011】また、従来の非接触ICカードシステムにおいては、非接触ICカードのメモリの未使用部に00Hのコードを書き込んでおり、通信データは上位ビット側のデータバケを起こしやすいので、例えば、00Hが、80HやCOHに化けてしまうことが多かった。その場合、チェックサムは下位8ビットのみを使用して計算されるため、80Hが2の倍数個、COHが4の倍数個くれば、00Hが2や4の倍数個のときとチェックサ

ムが一致してしまうため、エラーの検出が難しかった。

【0012】また、従来の非接触ICカードシステムにおいては、図29に示すように、非接触ICカード4のキャリア周波数やボーレートを変更する場合に、非接触ICカード4は変更コマンドをリーダライタ2から受信するとすぐにそれを実行し、実行結果を変更後のボーレートで送り返してくるので、非接触ICカード4からの実行結果がリーダライタ2に送り返されるまでに、リーダライタ2も非接触ICカード4に合わせて変更しておく必要があったが、その変更タイミングが難しく、リーダライタ2の変更が間に合わず、非接触ICカード4からの実行結果を受信することが出来ないということが度々あった。

【0013】さらに、非接触ICカード4の再発行を行う際に、非接触ICカード4が前に使用されていたシステムと、リーダライタ2と非接触ICカード4との間のボーレートが異なる場合があり、その場合には、上述の従来の非接触ICカードシステムにおいては非接触ICカード4を再発行することが出来なかった。例えば、ボーレートが9600BPSの非接触ICカードを19200BPSに発行する場合、発行後は19200BPSになっているので、9600BPSでしか発行できないシステムでは、発行後の19200BPSの非接触ICカード4の再発行はできない。そのため、そのような場合には、オペレータが、その都度、ホスト装置1からリーダライタ2にボーレートを変更するコマンドを送って、リーダライタ2のボーレートを変更してからもう一度再発行を試みなければならなかった。

【0014】この発明は、上記のような課題を解決するためになされたものであり、リーダライタにかかる負荷を軽減するとともに、非接触ICカードやホスト装置1のアプリケーションやボーレートが変更された場合においても対応可能で、かつ、ボーレート変更時のタイミングミス及びノイズ等による種々の通信エラーを防ぐことが出来、また、非接触ICカードの再発行の際のオペレータの操作が容易で、通信の利便性及び信頼性が高く、また、通信の高速化が可能なリーダライタ及びそれを用いた非接触ICカードシステムを得ることを目的とする。

#### 【0015】

【課題を解決するための手段】上記の目的に鑑み、請求項1の発明は、外部ホスト装置と非接触ICカードとの通信を行うためのリーダライタであって、外部ホスト装置に電気的に接続されて、外部ホスト装置との双方向信号の入出力を行う入出力手段と、入出力手段に電気的に接続され、外部ホスト装置と非接触ICカードとの間の信号の伝達を行う制御手段と、制御手段に電気的に接続され、非接触ICカードに対する双方向電磁波信号を送受信するための電磁波信号送受信手段とを備え、制御手段が、外部ホスト装置から入出力手段を介して信号を受

信したかを判断し、受信していた場合は、その信号がコマンドかデータかを判断し、コマンドであればそのコマンドを実行し、データであれば非接触ICカードに電磁波信号送受信手段を介して送信し、受信していない場合は、非接触ICカードから電磁波信号送受信手段を介して信号を受信したかを判断し、受信していた場合は、その信号を外部ホスト装置に入出力手段を介して送信することを特徴とするリーダライタである。

【0016】請求項2の発明によれば、外部ホスト装置と非接触ICカードとの間の信号を一時的に格納するためのバッファ手段を備えたリーダライタが得られる。

【0017】請求項3の発明によれば、外部ホスト装置からの信号を取り込み、非接触ICカードから応答があるまで、非接触ICカードにその信号を連続して送信するための連続送信手段を備えたリーダライタが得られる。

【0018】請求項4の発明によれば、非接触ICカードの発行及び再発行時に、非接触ICカードからの応答があるまで、複数のボーレートに順次設定してコマンドを送信し、非接触ICカードからの応答があったボーレートにおいてその後の処理を行う発行手段を備えたリーダライタが得られる。

【0019】請求項5の発明によれば、外部ノイズを、非接触ICカードからの電磁波信号と誤って受信してしまうことを防止するための外部ノイズ誤受信防止手段を備えたリーダライタが得られる。

【0020】請求項6の発明によれば、送信する電磁波信号がそのリーダライタから発信されたものであることを示すために、電磁波信号の先頭に設けるコードを固有の値に設定するためのスタートフラグ設定手段を備えたリーダライタが得られる。

【0021】請求項7の発明は、外部ホスト装置と非接触ICカードとの通信を行うための非接触ICカードシステムであって、外部ホスト装置と、非接触ICカードと、外部ホスト装置と非接触ICカードとの通信を行うためのリーダライタとを備え、リーダライタが、外部ホスト装置に電気的に接続されて、外部ホスト装置との双方向信号の入出力を行う入出力手段と、入出力手段に電気的に接続され、外部ホスト装置と非接触ICカードとの間の信号の伝達を行う制御手段と、制御手段に電気的に接続され、非接触ICカードに対する双方向電磁波信号を送受信するための電磁波信号送受信手段とを備え、制御手段が、外部ホスト装置から入出力手段を介して信号を受信したかを判断し、受信していた場合は、その信号がコマンドかデータかを判断し、コマンドであればそのコマンドを実行し、データであれば非接触ICカードに電磁波信号送受信手段を介して送信し、受信していない場合は、非接触ICカードから電磁波信号送受信手段を介して信号を受信したかを判断し、受信していた場合は、その信号を外部ホスト装置に入出力手段を介して送

信する非接触ICカードシステムである。

【0022】請求項8の発明によれば、外部ホスト装置が、リーダライタを介して非接触ICカードに、非接触ICカードの設定を変更するための変更コマンドと、非接触ICカードをスリープモードにするためのENDコマンドとを出力するためのコマンド出力手段を備え、非接触ICカードが、変更コマンドを受信し、変更前の設定において変更コマンドの実行結果をリーダライタに返送し、ENDコマンドを受信した後に、変更コマンドに従って非接触ICカードの設定を変更するための設定変更手段を備えている非接触ICカードシステムが得られる。

【0023】請求項9の発明によれば、外部ホスト装置から高速に送信された信号を一時的に格納するバッファ手段を備え、外部ホスト装置からの信号のみを一時的にバッファ手段に格納して非接触ICカードに送信し、非接触ICカードからの信号は格納せずにそのまま外部ホスト装置に送信する非接触ICカードシステムが得られる。

【0024】請求項10の発明によれば、リーダライタから電磁波信号を送信するときの電磁波信号の先頭に設けるコードと、非接触ICカードから電磁波信号を送信するときの電磁波信号の先頭に設けるコードとを、互いに異なるコードに設定し、誤受信を防止する誤受信防止手段を設けた非接触ICカードシステムが得られる。

#### 【0025】

【作用】上記のように構成された請求項1及び請求項7のリーダライタ及び非接触ICカードシステムにおいては、リーダライタに設けられた制御手段が、外部ホスト装置から入出力手段を介して信号を受信したかを判断し、受信していた場合は、その信号がコマンドかデータかを判断し、コマンドであればそのコマンドを実行し、データであれば非接触ICカードに電磁波信号送受信手段を介して送信し、受信していない場合は、非接触ICカードから電磁波信号送受信手段を介して信号を受信したかを判断し、受信していた場合は、その信号を外部ホスト装置に入出力手段を介して送信する。

【0026】請求項2の発明によれば、外部ホスト装置とリーダライタとの間のボーレートとリーダライタと非接触ICカードとの間のボーレートとが異なる場合に、外部ホスト装置と非接触ICカードとの間の信号を一時的に格納する。

【0027】請求項3の発明によれば、リーダライタが、外部ホスト装置からの信号を一度取り込み、非接触ICカードからの応答があるまで、非接触ICカードにその信号を連続して非接触ICカードに送信する。

#### 【0028】

【0028】請求項4の発明によれば、非接触ICカードの発行及び再発行時に、複数のボーレートに順次設定し直してコマンドを非接触ICカードに送信し、非接触ICカードから応答があったボーレートにおいてその後

の処理を行う。

【0029】請求項5の発明によれば、外部ノイズを、非接触ICカードからの信号と誤って受信することを防止する。

【0030】請求項6の発明によれば、リーダライタが、発信する電磁波信号の先頭に設けるコードであるスタートフラグを固有の値に設定するためのスタートフラグ設定手段を備えているため、リーダライタが複数個用いられている場合等においても、スタートフラグの値から、どのリーダライタから発信された電磁波信号であるかを識別することが出来る。

【0031】請求項8の発明によれば、非接触ICカードが、外部ホスト装置からリーダライタを介して変更コマンドを受信しても、実際に変更するのは、実行結果をリーダライタに返送し、ENDコマンドを受信した後に行う。

【0032】請求項9の発明によれば、外部ホスト装置とリーダライタとの間のボーレートが非常に高速な場合に、リーダライタは、外部ホスト装置からの信号を一時的に格納してから非接触ICカードに順次送信し、非接触ICカードからの信号は格納せずにそのままホスト装置へ送信する。

【0033】請求項10の発明によれば、リーダライタから電磁波信号を送信するときのスタートフラグと、非接触ICカードから電磁波信号を送信するときスタートフラグとを、互いに異なるコードに設定するようにした誤受信防止手段を設けたので、複数個のリーダライタが隣接して設置されているような場合でも、リーダライタが、他のリーダライタからの電磁波信号を非接触ICカードからの信号と間違えて受信してしまうことを防止する。

#### 【0034】

##### 【実施例】

実施例1. 図1に、本発明の実施例1における非接触ICカードシステムにおけるホスト装置1、リーダライタ20、及び、非接触ICカード4間のコミュニケーションの様子を示したコミュニケーションチャートを示す。ホスト装置1、リーダライタ20、及び、非接触ICカード4を接続した状態は、上述の図21と同じであるため、ここでは簡単に説明する。図1に示されるように、ホスト装置1とリーダライタ20とはRS-232C等の通信回線3により電気的に接続され、また、リーダライタ20と非接触ICカード4とは電磁波5により非接触でコミュニケーションを行う。次に動作について説明する。図1に示されるように、ホスト装置1から非接触ICカード4に送りたい送信データ10（非接触ICカード4に対するコマンド）があるとき、それらの送信データ10から構成された送信データ列の先頭にそれらの送信データ10の数を示した送信データ数コード22を付加し、リーダライタ20に送る。リーダライタ20

は、送信データ数コード22に示された個数だけ送信データ10を受信し、電磁波信号に変換して非接触ICカード4に出力する。非接触ICカード4から受信する場合は、リーダライタ20は、非接触ICカード4から受信した受信データ10を復調し、ホスト装置1に送る。

【0035】また、リーダライタ20自身も、リーダライタ20を制御するためのコマンドをもっており、キャリア周波数やボーレートの変更などのコマンドがホスト装置1より送られてくれば、それを実行し実行結果をホスト装置1に送り返す。ホスト装置1から送られてくるデータが送信データかコマンドかは、送信データ数コード22の内容が0ならばコマンドであると定義している。ホスト装置1がコマンドを送信する場合、図1に示すように、コマンドコード11の後に必要に応じてコマンドパラメータ等を示すコード23を付けててもよい。また、リーダライタ20が、ホスト装置1からのコマンドの実行結果をホスト装置1に返送する場合、ホスト装置1からのコマンドがレジスタの読み出しコマンドの場合は読み出し値を返し、それ以外の場合は、コマンドの実行が終了したことを示すために例えば00Hを返すようすればよい。

【0036】本発明のリーダライタ20においては、上述の従来例のように非接触ICカード4に対するコマンドを作成する等の処理は行わずに、単に送受信データの変復調及びシリアル／パラレル変換だけを行って、データの送受信を行う。

【0037】図3に、本発明のリーダライタ20と非接触ICカード4とのブロック図を示す。図3に示すように、リーダライタ20及び非接触ICカード4は、それぞれ、送受信アンテナ20a及び4aを備えている。送受信アンテナ20a及び4aは、電磁波5を送受信し、電磁波／電気信号の変換を行うものである。また、送受信アンテナ20a及び4aには、それぞれ、送受信部20b及び4bが電気的に接続されている。送受信部20b及び4bはUART等から構成されており、電気信号の変復調及びシリアル／パラレルデータの変換（S/P変換）を行う。送受信アンテナ20a及び4aと、送受信部20b及び4bとは、双方向電磁波信号を送受信するための電磁波信号送受信手段を構成している。また、送受信部20b及び4bには、それぞれ、制御部20c及び4cが電気的に接続されており、リーダライタ20側に設けられた制御部20cには、さらに、通信回線3を介してホスト装置1（図21参照）との双方向通信を行うための入出力部20dが電気的に接続されている。リーダライタ20側の制御部20cは送受信部20b及び入出力部20dからの信号やデータを授受し、また、非接触ICカード4側の制御部4cは送受信部4bからの信号やデータを授受して、それぞれ、全体の制御を行う。さらに、図3に示すように、リーダライタ20には電源部20eが設けられ、非接触ICカード4には電池

4 d が設けられている。また、本発明のリーダライタ 20 の制御部 20 c は、CPU20c1 と、CPU20c1 の動作を制御するプログラムを格納したメモリ 20 c 2 と、通信データを一時的に格納したり、プログラム動作のためのワークメモリとして使用されるバッファメモリ 20 c 3 とから構成されている。

【0038】尚、この実施例においては、バッファメモリ 20 c 3 が、リーダライタ 20 の制御部 20 c 内に設けられている場合について述べたが、この場合に限らず、送受信部 20 b 内、または、入出力部 20 d 内に設けてもよく、また、別個に設けて、内部バス（図示せず）等を用いて、送受信部 20 b、入出力部 20 d、及び、制御部 20 c 等と電気的に接続するようにしてもよい。

【0039】図 2 に概略フローチャートを示す。まずはじめに、リーダライタ 20 は、初期設定を行い（ステップ S 1）、次に、必要であれば、ホスト装置 1 とハンドシェイクの確認を行う（ステップ S 2）。ハンドシェイクの確認とは、ホスト装置 1 との通信が可能な状態であるかを確認するもので、その方法としては、例えば、ホスト装置 1 から受信したデータ 1 バイトをホストに送り返すようにしてもよいし、また、予めリーダライタ 20 に識別コードを設定しておく、それをホスト装置 1 に送信するようにしてもよい。次に、リーダライタ 20 は、ホスト装置 1 からデータを受信したかを確認する（ステップ S 3）。ここで、リーダライタ 20 は、ホスト装置 1 からのデータ（送信データやコマンド）の実行処理を、非接触 IC カード 4 からの送信データの処理よりも優先させて行うように設定されているため、ホスト装置 1 からデータを受信した場合には、データの先頭に設けられた送信データ数コード 22 の内容が “0” か否かにより、受信したデータがコマンドか送信データかを確認し（ステップ S 4）、コマンドであればそれを実行し実行結果をホスト装置 1 に送り（ステップ S 5）、送信データであればそれを非接触 IC カード 4 に送信する（ステップ S 6）。また、ステップ S 3 において、ホスト装置 1 からデータを受信していないことを確認した場合には、続いて、非接触 IC カード 4 からデータを受信したかを確認する（ステップ S 7）。非接触 IC カード 4 からデータを受信した場合には、受信したデータをホスト装置 1 に送信する（ステップ S 8）。ここで、ステップ S 7 において、データ受信においての通信エラーを検出するよう設定しておいてもよく、その場合には、図 2 に示すように、通信エラーが発生した場合にはステップ S 3 に戻るよう設定しておけばよい。さらに、コマンドにより、通信エラーの検出を行うか否かを切り替えるようにしておいてもよい。

【0040】また、本発明のリーダライタ 20 は、ホスト装置 1 からの送信データと非接触 IC カード 4 からの受信データとをバッファリングするためのバッファメモ

リ 20 c 3 をもっているため、ホスト装置 1 とリーダライタ 20 との間のボーレートと、リーダライタ 20 と非接触 IC カード 4 との間のボーレートとが異なる場合においても、ボーレートの違いに関係なく、非接触 IC カード 4 に対してデータを送受信することができる。バッファリングを行うときのフローチャートを図 4 に示す。図 2 と同一の処理を行うステップには、図 2 と同一の符号を付し説明は省略する。まずはじめに、ホスト装置 1 からデータを受信するときの手順について説明する。ホスト装置 1 から受信したデータが送信データであることを確認した場合（ステップ S 4）は、リーダライタ 20 は、送信データを 1 バイトずつ受信しながら（ステップ S 10）、それを順次バッファに入れていく（ステップ S 11）。また、それと同時に、バッファにデータが入っているかどうかを一定周期で確認し（ステップ S 12）、データがあればそれを非接触 IC カード 4 に送信し（ステップ S 13、ステップ S 14）、データがバッファに無ければ、送信データ数コード 22 に示された個数のデータをホスト装置 1 から受信し終わったかを確認する（ステップ S 15）。受信し終わっていない場合はステップ S 10 に戻りひき続き受信を行い、受信し終わっていた場合にはステップ S 3 の処理に戻る。

【0041】次に、非接触 IC カード 4 からデータを受信するときの手順について説明する。リーダライタ 20 は、非接触 IC カード 4 からデータを 1 バイトずつ受信しながら（ステップ S 16）、それを順次バッファに入れていく（ステップ S 17）。また、それと同時に、バッファにデータが入っているかどうかを一定周期で確認し（ステップ S 18）、データがあればそれをホスト装置 1 に送信し（ステップ S 19、ステップ S 20）、データがなければステップ S 3 の処理に戻る。

【0042】このように、本発明のリーダライタ 20 においては、ホスト装置 1 から送信データを受信する場合、1 バイトずつ受信しながら、非接触 IC カード 4 に送信するようになり、非接触 IC カード 4 から受信する場合も、非接触 IC カード 4 から 1 バイトずつ受信しながら、ホスト装置 1 に送信するようになる。そのため、結果的に、図 5 の①及び②の場合のように、ホスト装置 1 とリーダライタ 20 との間のボーレートが 9600 BPS で、リーダライタ 20 と非接触 IC カード 4 との間のボーレートが 19200 BPS の場合、リーダライタ 20 と非接触 IC カード 4 との間のデータ伝送の方が高速なので、リーダライタ 20 は、ホスト装置 1 から受信したデータをバッファリングせず非接触 IC カード 4 に送信し、非接触 IC カード 4 から受信したデータはバッファリングして順次ホスト装置 1 に送信するように動作する。図 5 の③及び④は、逆に、リーダライタ 20 と非接触 IC カード 4 との間のデータ伝送の方が低速な場合を示しており、③のときはバッファリングを行い、④のときはバッファリングを行わずにデータを送信する。

【0043】以上のように、リーダライタ20には、非接触ICカード4に対するコマンドや送受信結果の処理機能を持たせないようにしたので、非接触ICカード4とホスト装置1のアプリケーションが変更されても、リーダライタ20のソフトは変更せずに済み、またリーダライタ20の動作も単純なため理解しやすく、そのため、ホスト装置1のプログラムも作りやすくなる。

【0044】実施例2. この実施例においては、実施例1のリーダライタ20のコマンドに、連続送信手段である連続データ送信コマンドを持たせるようにして、ホスト装置1の負荷を軽減するようにしたものである。図7に、この実施例におけるコミュニケーションチャートを示す。非接触ICカード4は、リーダライタ20からコマンドを送られた時に、アクセスエリア8内に設置されていなければ、図28に示したように、矢印9の方向に徐々に移動されて、アクセスエリア8外からアクセスエリア8内に入ってくるので、非接触ICカード4から応答があるまで非接触ICカード4に対しコマンドを出し続けなくてはならない。上述した従来例においては、図27に示すように、ホスト装置1からコマンドを1回出すたびに、非接触ICカード4からの応答があるまで、リーダライタ2が非接触ICカード4に対するコマンドを作成する等の処理を繰り返し行って非接触ICカード4にデータを送信していたので、リーダライタ2にかかる負荷が大きかった。また、実施例1においては、図6に示すように、ホスト装置1からコマンドを1回出すたびに、非接触ICカード4からの応答があるまで、繰り返しホスト装置1からリーダライタ20にデータを送るため、ホスト装置1に負荷がかかる。さらに、ホスト装置1とリーダライタ20との間のボーレート(9600BPS)が、リーダライタ20と非接触ICカード4との間のボーレート(19200BPS)より遅い場合には、図10に示すように、非接触ICカード4からの応答があるまで繰り返しデータを送るときのデータ間隔は、リーダライタ20と非接触ICカード4との間のボーレートが速くても、結局、ホスト装置1とリーダライタ20との間の伝送速度になってしまい、リーダライタ20がデータを非接触ICカード4に送信してしまってから次のデータをホスト装置1から受信するまでの間が無駄になり、効率が悪い。

【0045】そこで、この実施例においては、連続データ送信コマンドをリーダライタ20に持たせて、それにより、リーダライタ20が、ホスト装置1からのデータを一度取り込んで、非接触ICカード4からの応答があるまでリーダライタ20が連続してデータを出力し続けるようにした。リーダライタ20は、一度ホスト装置1からのデータを取り込んでいるので、データ伝送速度はリーダライタ20と非接触ICカード4との間の伝送速度(19200BPS)にすることが出来、データ間隔はトップビットの幅ですむため、上述の図10の場合

に比べ、非常に効率良くすることが出来る。

【0046】図8に、この実施例におけるデータの通信プロックの構成を示す。ホスト装置1がリーダライタ20にデータを送信するときの通信プロックは、実施例1と同様に、まず先頭に、送信データ数コード22が設けられており、データがコマンドであることを示すために、その内容は“0”にしておく。次に、リーダライタ20が連続してデータを送信するための指示を示す連続データ送信コマンドコード25が設けられ、さらに、リーダライタ20が連続してデータを送信するための送信間隔を示す送信間隔コード26が設けられている。その後に、実施例1と同じ通信プロック(図1参照)が設けられている。リーダライタ20が非接触ICカード4に送信する通信プロックの構成は図8に示すように実施例1と同じである。

【0047】図9に、この実施例におけるフローチャートを示す。図8に示した構成の通信プロックでホスト装置1から連続データ送信コマンドが送信されると、リーダライタ20は、それがコマンドであることを送信データ数コード22の内容により確認し(ステップS4)、非接触ICカード4にデータを送信する(ステップS25)。非接触ICカード4からの応答があるか否かを確認し(ステップS26)、応答が無ければ、応答があるまで繰り返しデータを送信する(ステップS25、ステップS26)。非接触ICカード4からの応答が確認出来れば(ステップS26)、それをホスト装置1に送り返す(ステップS27)。

【0048】実施例3. 上述したように、従来例においては、図29に示すように、非接触ICカード4のキャリア周波数やボーレートを変更する場合に、非接触ICカード4は変更コマンドを受信するとすぐにそれを実行し、実行結果を変更後のボーレートで送り返してくるので、非接触ICカード4からの実行結果がリーダライタ2に送り返されるまでに、リーダライタ2も非接触ICカード4に合わせて変更しておく必要があったが、その変更タイミングが難しく、リーダライタ2の変更が間に合わないということが度々あったので、この実施例は、キャリア周波数やボーレートを変更する場合に、変更コマンド実行後の実行結果は変更前のボーレートで送信するようにし、ENDコマンドを受信したらスリープ状態になる直前にボーレート等の変更をする設定変更手段を非接触ICカードが備えたものである。図11に、この実施例におけるタイミングチャートを示す。まず、図11の例1の場合について説明する。コミュニケーション終了を示すENDコマンドが変更コマンドのすぐ後にリーダライタ20から送られてきたら、非接触ICカード4は、すぐにボーレート等を変更せずに、そのままのボーレートでリーダライタ20に変更コマンド実行後の実行結果を返送した後、スリープ状態になる直前のT11時点でボーレート等の変更を実行する。ホスト装置1

は、その実行結果をリーダライタ20を介して受信した後に、リーダライタ20を変更するための変更コマンドをリーダライタ20に送信する。また、図11の例2に示されるように、ENDコマンドが変更コマンドのすぐ後にこない場合においても、非接触ICカード4は変更コマンドを受信してもENDコマンドがくるまでボーレート等を変更しないで、ENDコマンドの受信を待つて、スリープ状態になる直前のT12時点でのボーレート等の変更を行うようにする。ホスト装置1は、ENDコマンドをリーダライタ20に送信した後に、リーダライタ20を変更するための変更コマンドをリーダライタ20に送信する。この実施例においては、変更コマンド実行後の実行結果は変更前のボーレートでリーダライタ20に送り返し、ENDコマンドが送られてきたら、スリープ状態になる直前にボーレート等を変更するようにしたので、リーダライタ20が非接触ICカードからの実行結果を受信するための準備（ボーレート等の変更）が間に合わないということはない。また、ホスト装置1のソフトの開発も行きやすくする。

【0049】実施例4. 非接触ICカード4の発行または再発行を行う際に、非接触ICカード4が前に使用されていたシステムと、リーダライタ20と非接触ICカード4との間のボーレートが異なる場合があり、その場合には、上述の従来例においては、非接触ICカード4の再発行をすることはできなかった。例えば、ボーレートが9600BPSの非接触ICカードを19200BPSに発行する場合、発行後は19200BPSになっているので、9600BPSでしか発行できないシステムでは、発行後の19200BPSの非接触ICカード4の再発行はできない。そのため、そのような場合には、オペレータは、ホスト装置1からリーダライタ2にボーレートを変更するコマンドを送って、リーダライタ2のボーレートの設定を変更させてからもう一度再発行を試みなければならなかった。この実施例は、発行時にリーダライタ20が数種類のボーレートで非接触ICカード4に送信するようにした発行手段を備え、発行時の利便性を向上させ、オペレータの操作を軽減させたものである。図12にこの実施例のフローチャートを示し、図13にこの実施例におけるコミュニケーションチャートを示す。図12及び図13に示すように、まず、リーダライタ20を例えれば9600BPSに設定し（ステップS30）、9600BPSのボーレートで発行コマンドを送信する（ステップS31）。非接触ICカード4からの応答があるかどうかを確認し（ステップS32）、なければ他のボーレート、例えば、19200BPSにリーダライタ20を設定し直し（ステップS33）、もう一度、発行コマンドを送信する（ステップS34）。このように、リーダライタ20が、数種類のボーレートで発行処理していれば、オペレータがその非接触ICカード4が発行か再発行かは意識しなくてよく、

オペレータの操作は単に非接触ICカード4をアクセサエリア8内に設置するだけでよく、迅速に非接触ICカードの発行再発行ができる。

【0050】実施例5. この実施例は、ホスト装置1とリーダライタ20との間のデータ伝送速度が非常に高速で、図4のフローのようなソフトではリーダライタ20の処理が間に合わない場合等にも対応可能にしたものである。図14に、この実施例におけるフローチャートを示す。図4のフローにおいては、リーダライタ20は、1バイトずつホスト装置1からデータを受信してバッファにデータがあるかどうかを確認しながら非接触ICカードにデータを送信していたが、この実施例においては、ホスト装置1から非常に高速にデータが送信されてくるので、図4のような処理が出来ないため、図14に示されるように、ホスト装置1からの送信データを送信データ数分、一度、バッファメモリ20c3（図3参照）にバッファリングしてから（ステップS40、S41）、非接触ICカード4に送信する（ステップS42）。また、非接触ICカード4からの受信データは1バイトずつ受信してバッファリングせずにそのままホスト装置1に返送する（ステップS44）。さらに、上述したように、トップビット10d（図24参照）は2ビットの“H”と設定してあるので、非接触ICカード4からの受信データは、3ビット以上の“H”がきたとき終了とする（ステップS45、S46）ように定義する。このようにすれば、ホスト装置1からの伝送レートが高速でも、ホスト装置1からは、リーダライタ20が実施例1と同じように動作しているように見えるので、ホスト装置1の処理は変更しなくてもよい。

【0051】ホスト装置1からの送信データを送信データ数分バッファリングしてから、非接触ICカード4にデータを送信する例を示したが、この場合に限らず、ホスト装置1からの送信データを送信データ数分バッファリングする処理と、順次非接触ICカード4にデータを送信する処理を同時に並行して行うようにしてもよい。さらに、トップビットをモニタする機能を持っていない、または、受信中（RXBUSY）は使うことができないUART（送受信部）を持つリーダライタ20の場合、上述したように受信完了の定義を3ビットの

“H”ではなく、1バイト間隔以上（RXREADYを見る）データが来ない場合を受信完了としてもよい。この方法により、実施例1と同じリーダライタの使用方法で高速伝送に対応できる。

【0052】実施例6. リーダライタは、従来例においても、図30にフローを示したように、スタートフラグ12がくるまで他のデータは無視するように設定されているが、従来は、上述したように、スタートフラグをFFHや00Hに定義していたため（図31参照）、リーダライタ2がノイズを受信した場合に、ノイズは一定間隔でくることが多いため、そのノイズを上記のスタート

フラグと間違えてしまうことがあった。そのような場合には、ノイズの後に正しい通信ブロックが受信されても、ノイズをスタートフラグと間違えているため、その分だけデータがずれて受信され正しく受信されない。したがって、この実施例においては、スタートフラグはできるだけ一定パターンにならないような複雑なコード、例えば、図15に示すようなA5Hや5AHなどに設定するようにした外部ノイズ誤受信防止手段を備えたもので、それにより、信頼性が向上できる。

【0053】実施例7. この実施例は、さらに、外部ノイズ誤受信防止手段として、図16のフローチャートに示すように、スタートフラグを1個だけでなく、2個以上にして、データを受信する際に、2度以上スタートフラグの確認をするようにして、誤ってノイズをスタートフラグとして受信することを防ぐようにしたものである。この実施例によれば、ノイズを誤ってスタートフラグとして受信することをより確実に防止することができ、信頼性をさらに向上することができる。

【0054】実施例8. この実施例は、非接触ICカード4からリーダライタ20にデータを送信する時のスタートフラグを、リーダライタ20から非接触ICカード4にデータを送信する時のスタートフラグに対し互いに異なるコードに設定するようにした誤受信防止手段を設けたものである。誤受信防止手段は、非接触ICカード4に設けてもよく、また、リーダライタ20に設けるようにしてもよい。この実施例においては、例えば、複数個のリーダライタ20が隣接して設置されているような場合等においても、リーダライタ20は、他のリーダライタ20から発信されたデータか非接触ICカード4から発信されたデータかを、スタートフラグのコードから判別することができるので、他のリーダライタ20からのデータを、非接触ICカード4からのデータと間違えて誤受信してしまうことを防止することが出来、非接触ICカード4からのデータだけを正しく受信することができる。さらに、この実施例においても、それぞれのスタートフラグを、上述の実施例6で述べたように、出来るだけ一定パターンにならないような複雑なコードに設定しておく方が、外部ノイズをスタートフラグと間違えて受信することを防ぐことが出来るため望ましく、また、必要であれば、実施例7で示したように、スタートフラグを複数個設けるようにしてもよい。

【0055】実施例9. この実施例は、複数個のリーダライタ20が用いられている場合等を考慮して、各リーダライタ20から送信するスタートフラグをそれぞれ異なるコードに設定しておくようにしたスタートフラグ設定手段をリーダライタ20に設けるようにしたものである。このとき、非接触ICカード4またはホスト装置1としては、どのリーダライタ20からのスタートフラグでも動作する必要がある。この実施例においては、各リーダライタ20からのスタートフラグがそれぞれ異なる

コードに設定されているので、非接触ICカード4またはホスト装置1は、受信したデータがどのリーダライタ20から送信されてきたものかスタートフラグのコードから判別することができる。また、受信したスタートフラグから、どのリーダライタ20が現在データを送信中であるかを判別することができるため、各リーダライタ20間の送信のタイミングを容易に制御することができる。例えば、1つのリーダライタ20が現在データ送信中であるから、他のリーダライタ20からの送信は行わないようになると、または、現在データ送信中のリーダライタ20からの送信が終わってから他のリーダライタ20からの送信を行うようにするというように、各リーダライタ20間においての互いの送信のタイミングを容易に調整し制御することができる。

【0056】実施例10. この実施例は、非接触ICカードの未使用部に、00H以外のコードを書き込むようにしたものである。本発明のリーダライタにおいても、従来例と同様に、ASK変調を行っている。ASK変調は、図25に示したように、電波の有無で、データの“0”、“1”を判別するので、リーダライタ20と非接触ICカード4との間の距離がアクセスエリア8(図28参照)のギリギリのところにあるときは、データバケを起こしやすい。また、リーダライタ20は、スタートビットを検出しなければ受信開始しないので、スタートビットの直後に来るLSB側は比較的受信しやすくMSB側は受信しにくくなる傾向があるため、MSB側の上位ビットがデータバケを起こし、その結果、例えば、00Hが80HやC0Hにバケてしまうことがある。従来、非接触ICカード4内のデータメモリは、未使用部を00Hに設定していたので、00Hを連続して通信することが多かったことから、00Hが80HやC0Hにバケてしまうことが頻繁にあった。さらに、コンピュータはデータを4の倍数個で扱うことが多く、また、チェックサムは下位8ビットのみを使用して計算されるため、80Hが2の倍数個、C0Hが4の倍数個くるときとチェックサム14も一致してしまうため、エラーの検出が難しかった。この実施例によれば、データメモリの未使用部は00H以外のコードを書き込んでおくようにしたので、データバケが起きた場合においてもチェックサムが一致する可能性はほとんど無く、エラーの検出が向上できる。

【0057】実施例11. この実施例においては、さらに、チェックサム14を通信ブロック全体のチェックサムと、各送信データ10ごとの内容をチェックするためのチェックサムと、チェックサムを2重に設けてエラー検出力を向上させる。従来は、図23に示したように、通信ブロックの最後にチェックサムを1バイト設けていただけだったが、この実施例においては、図18に示すように、カード番号、氏名、発行日といった各送信デー

タ10ごとにもチェックサム14Aを設けるようにしている。各送信データ10ごとのチェックサム14Aは、各送信データ10を非接触ICカード4に書き込む際にリーダライタ20が計算して、各送信データ10の最後につけておく。通信プロック全体のチェックサム14は、スタートフラグ12から通信プロック全体のチェックサム14の手前までの各バイトを、各送信データ10ごとのチェックサム14Aも含めて、すべて加算してその値から計算するので、非接触ICカード4のアプリケーションソフトを特に変更しなくても、チェックサムの2重チェックが容易に可能である。また、通信の際は、各送信データ10ごとに扱うことが多いので、各送信データごとにチェックサム14Aを設けておけば、容易に、各送信データのエラー検出を行うことが出来る。

【0058】実施例12. 図20に示すように、リーダライタ20が、例えば、ディスプレイやスイッチング電源の近くに置かれていて、システム立ち上げ時にリーダライタ20がノイズを受信していたら、非接触ICカード4とのコミュニケーションが正常に行えない場合があるので、この実施例においては、システム立ち上げ時にリーダライタ20がノイズを受信している場合には、システム立上げを中止し、図20に示すように、ホスト装置1の出力装置（ディスプレイ）30に立ち上げ中止を知らせるエラーメッセージを示す。リーダライタ20が受信したものが非接触ICカード4からの受信データかノイズかは、非接触ICカード4に何もコマンドを送っていない場合に、リーダライタ20が何らかのデータを受信していたら、それがノイズであると認識することができるので、システム立上げ時、または、ハンドシェイク終了後に、リーダライタ20からホスト装置1に何らかのデータが送られてきたら、リーダライタ20がノイズを受信していると判断し立上げを中止すればよい。この実施例におけるリーダライタ20のソフトは実施例1のものでよい。

【0059】実施例13. 上記実施例1または5に、実施例2~4、並びに、実施例6~10を組合せたシステムによれば、さらにシステムの利便性、信頼性向上を行うことが出来る。

#### 【0060】

【発明の効果】以上のように請求項1及び請求項7のリーダライタ及び非接触ICカードシステムによれば、リーダライタに設けられた制御手段が、非接触ICカードに対するコマンドや送受信結果の処理機能を持たず、単に、外部ホスト装置と非接触ICカードとの間の信号の伝達のみを行うようにしたので、リーダライタの負荷を軽減出来るとともに、非接触ICカード及びホスト装置のアプリケーションが変更されても、リーダライタのソフトは変更する必要がなく、リーダライタの動作が単純なため、外部ホスト装置のプログラムも作りやすいので安価にシステム構築ができる。

【0061】請求項2の発明によれば、外部ホスト装置とリーダライタとの間のボーレートとリーダライタと非接触ICカードとの間のボーレートとが異なる場合に、外部ホスト装置と非接触ICカードとの間の信号を一時的に格納して通信を行うので、ボーレートの違いに関係なく、データを送信することが出来る。

【0062】請求項3の発明によれば、リーダライタが、外部ホスト装置からの信号を一度取り込み、非接触ICカードからの応答があるまで、非接触ICカードにその信号を連続して非接触ICカードに送信するので、外部ホスト装置の負荷が軽減でき、また、効率良く高速に通信が可能になる。

【0063】請求項4の発明によれば、非接触ICカードの発行及び再発行時に、複数のボーレートに順次設定し直してコマンドを非接触ICカードに送信し、非接触ICカードから応答があったボーレートにおいてその後の処理を行うので、オペレータが、その非接触ICカードが発行か再発行かは意識しなくてよく、オペレータの操作が容易になるとともに、迅速に非接触ICカードの発行再発行が出来る。

【0064】請求項5の発明によれば、外部ノイズを、非接触ICカードからの信号と誤って受信することを防止することが出来る。

【0065】請求項6の発明によれば、リーダライタが、発信する電磁波信号の先頭に設けるコードであるスタートフラグを固有の値に設定するためのスタートフラグ設定手段を備えているため、リーダライタが複数個用いられている場合等においても、スタートフラグの値から、どのリーダライタから発信された電磁波信号であるかを容易に識別することができるとともに、現在どのリーダライタが送信中であるかをスタートフラグから判別することができるので、リーダライタ間で送信のタイミングを制御することが出来る。

【0066】請求項8の発明によれば、非接触ICカードが、外部ホスト装置からリーダライタを介して変更コマンドを受信しても、実際に変更するのは、実行結果をリーダライタに返送し、ENDコマンドを受信した後に行うので、変更コマンドの実行結果をリーダライタが受信する際に、リーダライタの設定変更が間に合わないことによる受信エラーを防止することが出来る。

【0067】請求項9の発明によれば、外部ホスト装置とリーダライタとの間のボーレートが非常に高速な場合に、リーダライタは、外部ホスト装置からの信号を一時的に格納してから非接触ICカードに順次送信し、非接触ICカードからの信号は格納せずにそのままホスト装置へ送信するので、外部ホスト装置からのボーレートが高速でも、ホスト装置のプログラムは変更しなくても、同じように通信が出来る。

【0068】請求項10の発明によれば、リーダライタから電磁波信号を送信するときのスタートフラグと、非

接触 I C カードから電磁波信号を送信するときスタートフラグと、互いに異なるコードに設定するようにした誤受信防止手段を設けたので、複数個のリーダライタが隣接して設置されているような場合でも、リーダライタが、他のリーダライタからの電磁波信号を非接触 I C カードからの信号と間違えて受信してしまうことを防止することが出来る。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 実施例 1 の非接触 I C カードシステムにおけるコミュニケーションチャートである。

【図 2】 実施例 1 における概略フローチャートである。

【図 3】 実施例 1 におけるリーダライタと非接触 I C カードとのブロック図である。

【図 4】 実施例 1 におけるバッファリングを行う場合の概略フローチャートである。

【図 5】 ボーレートの違いを示したチャートである。

【図 6】 実施例 1 におけるコミュニケーションチャートである。

【図 7】 実施例 2 における連続データ送信コマンドを示したコミュニケーションチャートである。

【図 8】 実施例 2 における通信データの通信ブロックの構成を示した図である。

【図 9】 実施例 2 における概略フローチャートである。

【図 10】 実施例 1 におけるボーレートの違いによるデータ間隔を示したタイムチャートである。

【図 11】 実施例 3 におけるコミュニケーションチャートである。

【図 12】 実施例 4 における概略フローチャートである。

【図 13】 実施例 4 におけるコミュニケーションチャートである。

【図 14】 実施例 5 における概略フローチャートである。

【図 15】 実施例 6 におけるスタートフラグの例を示した信号波形図である。

【図 16】 実施例 7 における概略フローチャートである。

【図 17】 チェックサムを示した図である。

【図 18】 実施例 9 におけるデータメモリ内のチェックサムを示したメモリマップである。

【図 19】 実施例 9 におけるデータメモリ内のチェックサムを示したメモリマップである。

【図 20】 実施例 10 におけるホスト装置の出力装置にエラーメッセージを表示した状態を示したホスト装置とリーダライタの正面図である。

【図 21】 従来の非接触 I C カードの接続図である。

【図 22】 従来の非接触 I C カードにおけるコミュニケーションチャートである。

【図 23】 従来のリーダライタと非接触 I C カードとの間の通信プロトコルのデータ構成を示した構成図である。

【図 24】 図 23 の通信プロトコルにおける伝送データのデータ構成を示す構成図である。

【図 25】 A S K 变调方式を示した信号波形図である。

【図 26】 従来のリーダライタ及び非接触 I C カードの構成を示したブロック図である。

【図 27】 従来の非接触 I C カードシステムにおけるコミュニケーションチャートである。

【図 28】 リーダライタとの通信が可能なアクセスエリアを示した上面図である。

【図 29】 従来の非接触 I C カードシステムにおける非接触 I C カードのボーレート等の変更を行う場合のコミュニケーションチャートである。

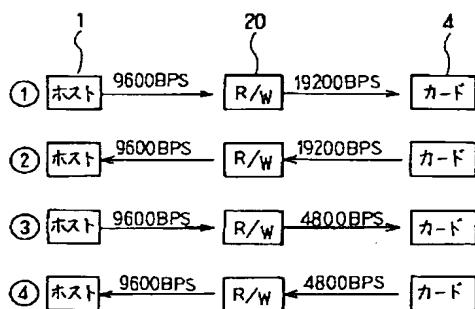
【図 30】 従来のリーダライタにおける通信プロトコル受信開始のフローチャートである。

【図 31】 従来のスタートフラグを示した信号波形図である。

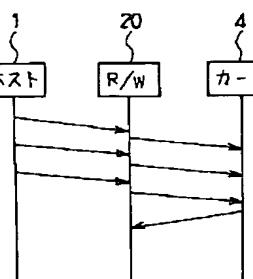
【符号の説明】

1 ホスト装置、2 20 リーダライタ、4 非接触 I C カード、20 a 送受信アンテナ、20 b 送受信部、20 c 制御部、20 d 入出力部。

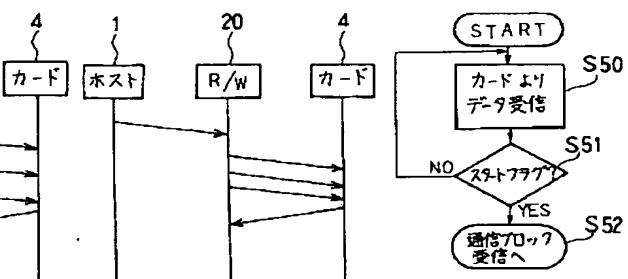
【図 5】



【図 6】

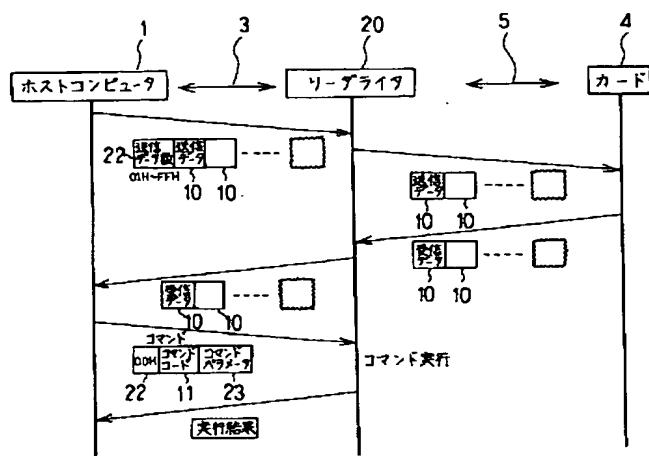


【図 7】

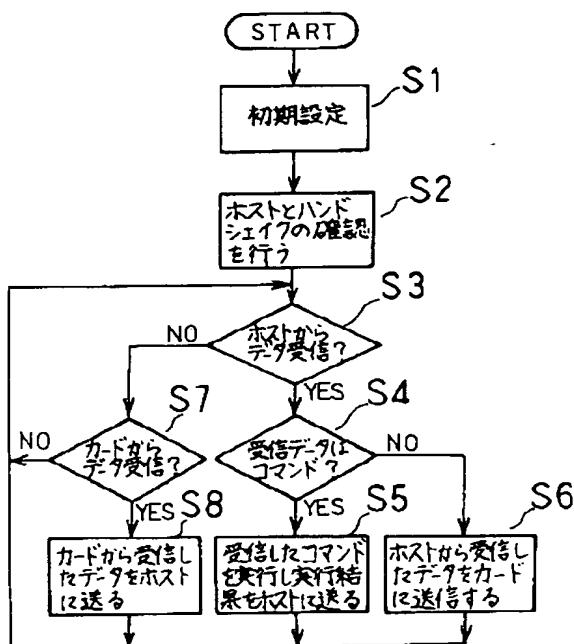


【図 30】

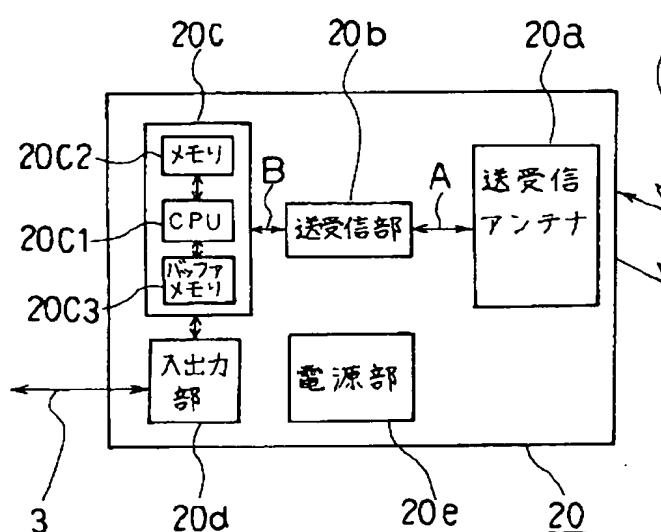
【図1】



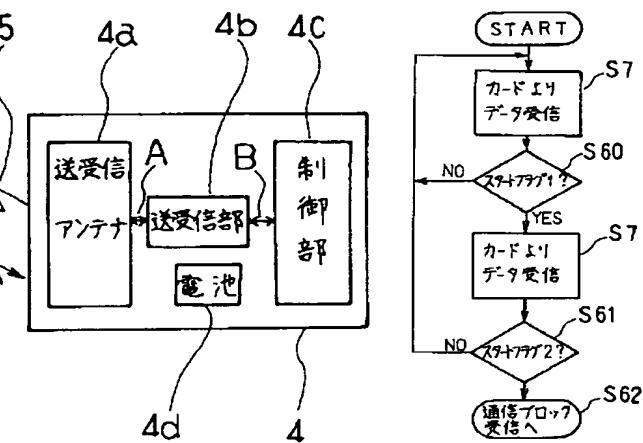
【図2】



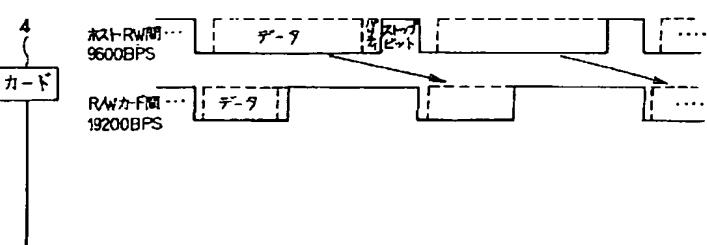
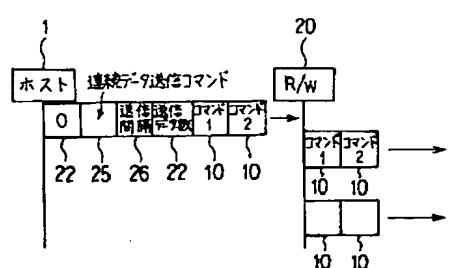
【図3】



【図16】

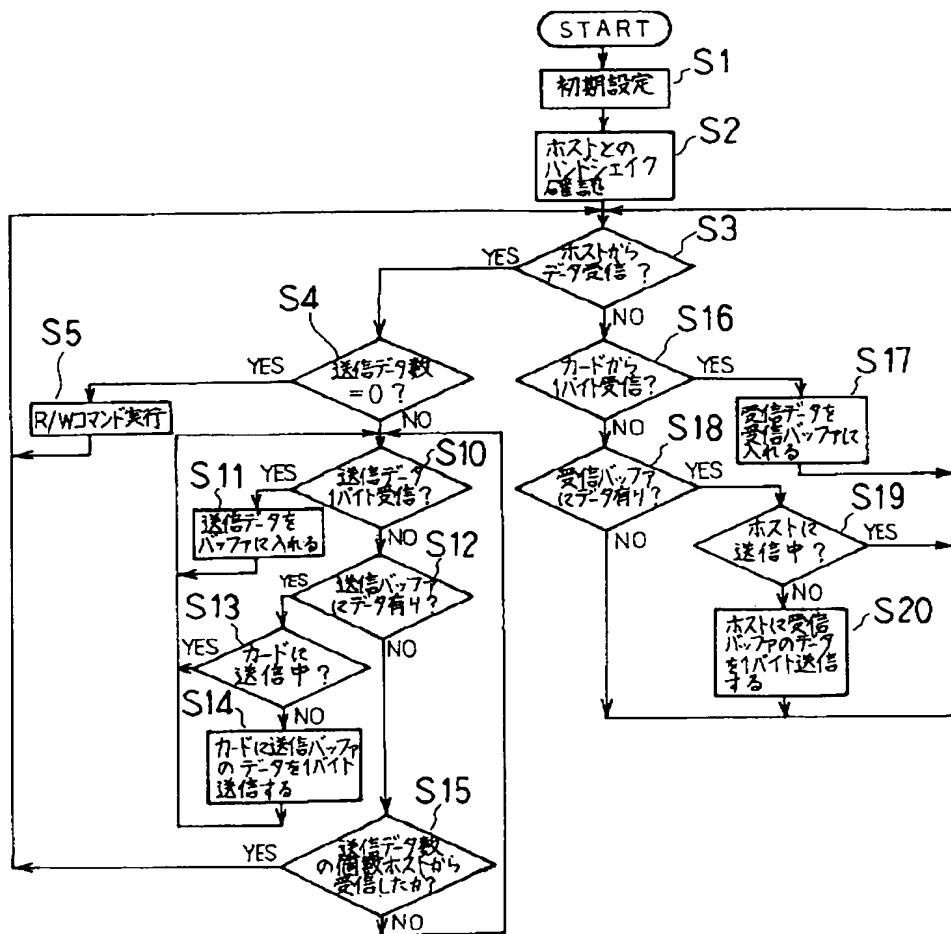


【図8】

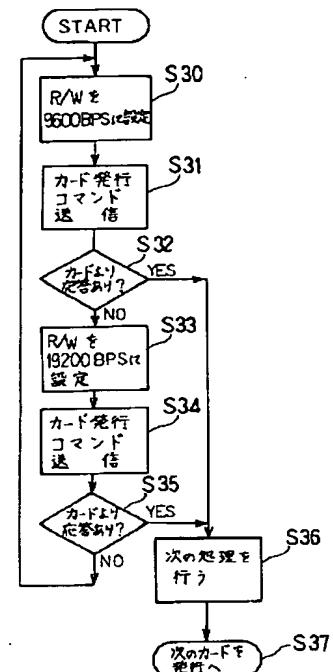


【図10】

【図4】



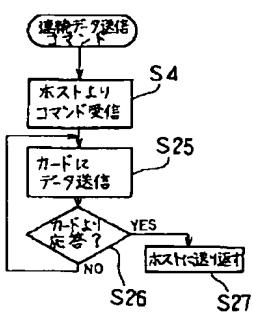
【図12】



【図9】

【図11】

【図13】

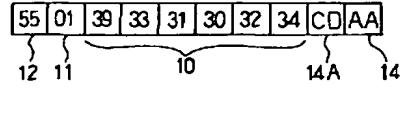
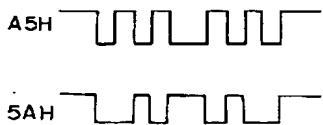


【図15】

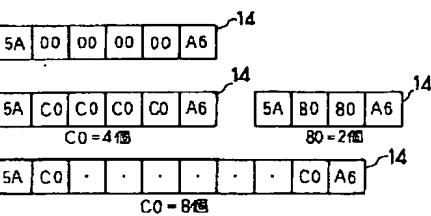
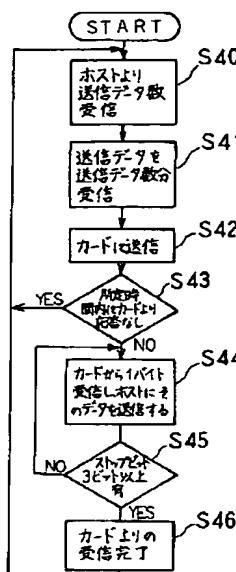
【図18】

【図19】

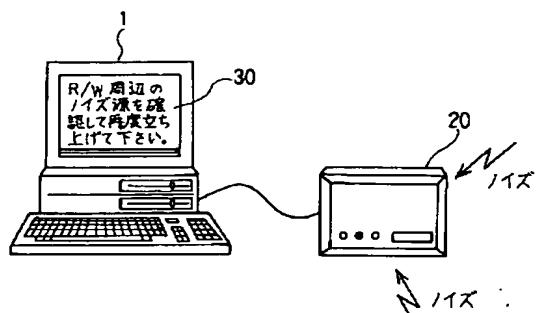
カード番号							
0	1	2	3	4	5	6	7
ミツ	ヒ	シ	タ	ロ			
9	3	1	0	2	4		



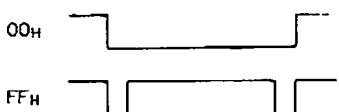
【図14】



【図20】

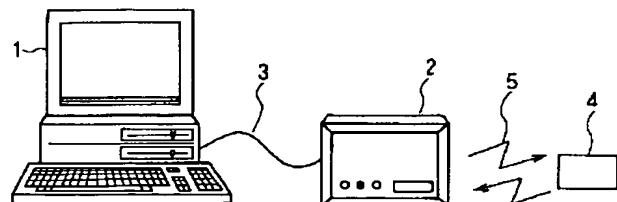


【図22】



【図21】

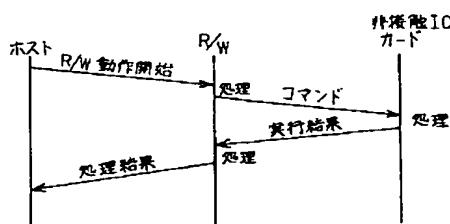
FFH



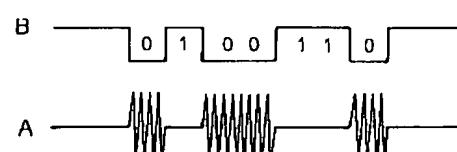
【図23】

00H

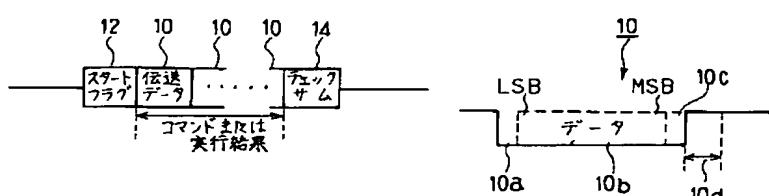
【図24】



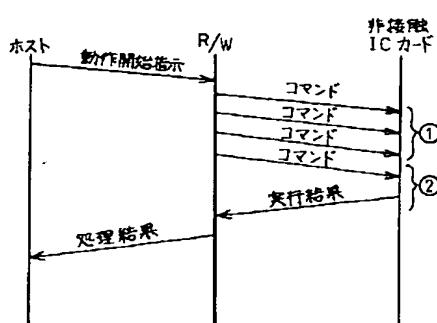
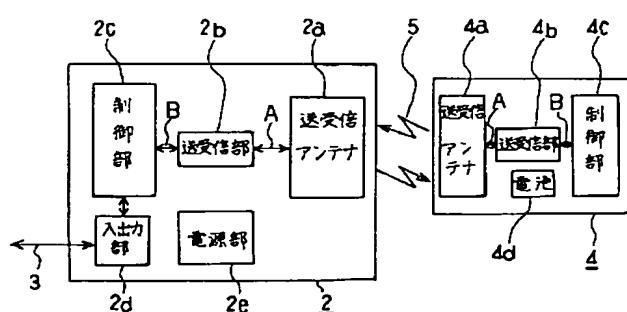
【図25】



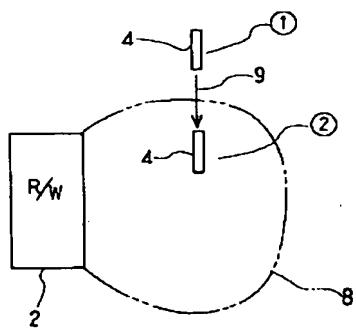
【図26】



【図27】



【図28】



【図29】

